CENTRALE DE MESURE



FRANÇAIS

Manuel d'utilisation



Table des matières

Introduction

1. BUT DU MANUEL

Ce manuel est destiné à toute personne désirant utiliser une centrale de mesure *Enerium 100*, *110*, *200* ou *210* dans le cadre des mesures des grandeurs du réseau (V, U, I, F, P, Q, S, FP, THD) et des énergies.

Le présent manuel renseigne sur :

- Les fonctions du produit.
- La mise en œuvre et l'utilisation du produit.
- Les caractéristiques du produit.

La société *Enerdis* édite ce manuel dans le but de fournir des informations simples et précises. La société *Enerdis* ne peut de ce fait assurer aucune responsabilité pour toute ou mauvaise interprétation. Bien que tous les efforts aient été faits pour proposer un manuel aussi exact que possible, ce dernier peut toutefois comporter des inexactitudes techniques et/ou des erreurs typographiques.

Le propriétaire du produit est tenu de conserver le présent manuel pendant toute la durée d'utilisation du produit.

Toute information ou modification relative à ce manuel devra être adressée à :

ENERDIS
Le Responsable de la Publication
1 à 9 rue d'Arcueil
BP 675
F – 92542 MONTROUGE Cedex

2. SECURITE

Vous venez d'acquérir une centrale de mesure de type *Enerium 100*, *110*, *200* ou *210* et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- Lisez attentivement cette notice de fonctionnement,
- Respectez les précautions d'emploi qui y sont mentionnées.



Signification du symbole. Attention ! consulter le manuel de référence avant d'utiliser l'appareil. Dans le présent manuel de référence, les instructions précédées de ce symbole, si elles ne sont pas bien respectées ou réalisées, peuvent occasionner un accident corporel ou endommager l'appareil et les installations.

Cet appareil est destiné à être utilisé dans les conditions de la catégorie d'installation III, degré de pollution 2, conformément aux dispositions de la norme CEI 61010-1. Il est sorti de l'usine en parfaites conditions de sécurité technique. Afin de conserver ces conditions et de garantir une utilisation sûre de l'appareil, l'utilisateur doit se conformer aux indications et aux symboles contenus dans le présent manuel.

Avant l'installation, vérifier que la tension d'utilisation et la tension du réseau coïncident.

Avant toute intervention, vérifier que l'appareil est débranché de toutes les sources de tension.

Lorsque l'utilisation en toute sécurité n'est plus possible, l'appareil doit être mis hors service et assuré contre une utilisation accidentelle.

L'utilisation en toute sécurité n'est plus garantie dans les cas suivants :

- L'appareil est visiblement endommagé,
- L'appareil ne fonctionne plus,
- Après un stockage prolongé dans des conditions défavorables,
- Après de graves dommages subis pendant le transport.

Sécurité des opérateurs

Lire attentivement les recommandations suivantes avant d'installer et d'utiliser l'appareil.

L'appareil décrit dans ce manuel est destiné à être exclusivement utilisé par un personnel préalablement formé. Les opérations d'entretien doivent être exclusivement réalisées par du personnel qualifié et autorisé. Pour une utilisation correcte et sûre et pour toutes interventions de maintenance, il est essentiel que le personnel respecte les procédures normales de sécurité.

Précautions en cas de panne

Lorsque l'on suspecte que l'appareil n'est plus sûr (par exemple à cause de dommages subis pendant le transport ou lors de son utilisation), il doit être mis hors service. Il est nécessaire de s'assurer qu'il ne sera pas utilisé accidentellement. L'appareil sera confié à des techniciens autorisés en vue du contrôle.

Instruction pour l'installation

A réception de l'appareil, contrôler qu'il est intact et n'a subi aucun dommage pendant le transport. En cas de problème, contacter le service après ventes pour les éventuelles réparations ou remplacements.

Instruction pour le nettoyage

Lorsque l'appareil est déconnecté du réseau d'alimentation, utiliser exclusivement un chiffon sec pour nettoyer la surface extérieure. Ne pas utiliser de produits abrasifs, ni de solvants. Ne pas mouiller les bornes de branchement.

3. GARANTIE, RESPONSABILITE ET PROPRIETE

3.1 Garantie

La garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant douze mois après la date de mise à disposition du matériel (extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande).

3.2 Droits de propriété

Tous les manuels et documentation de toute nature sont la propriété de la société *Enerdis* et sont protégés par le droit d'auteur, tous droits réservés. Ils ne peuvent être distribués, traduits ou reproduits, en tout ou en partie, de quelque manière que ce soit et sous quelque forme que ce soit.

3.3 Copyright

Première édition, avril 2006.

3.4 Marques déposées

Enerium est une marque déposée par *Enerdis*.

3.5 Fin de vie des appareils

Les produits que nous commercialisons n'entrent pas dans le champ du décret n°2005-829 relatif à la composition des équipements électriques et électroniques et à l'élimination des déchets issus de ces équipements.

Conformément à l'article L541-2 du code de l'environnement, il appartient au détenteur du déchet d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination.

4. COLISAGE

L'équipement est livré conformément à votre commande. Il doit, au minimum, comporter les éléments suivants.

Désignation	Qté
Centrale de mesure *Enerium* Type *100*, *110*, *200* ou *210*.	1
CD ROM contenant le logiciel de configuration e-set et le présent manuel d'utilisation au format pdf.	1
Manuel de mise en service	1
Sachet plastique avec les équipements variables selon le modèle	1

Equipement variable

Désignation	Qté
Pièces de fixation sur tableau pour les modèles *Enerium 100 ou 200*	0 ou 4
Pièces de fixation sur rail DIN pour les modèles *Enerium 110 ou 210*	0 ou 2
Connecteur mâle associé aux cartes optionnelles.	0 à 4

Description matérielle

5. PRESENTATION GENERALE

L'*Enerium* est une centrale de mesure au format DIN 144, conforme à la norme DIN 43700, pour réseaux électriques de tous types, destinée à toutes les applications de mesure, d'affichage et de supervision des réseaux basse et moyenne tension. La centrale de mesure *Enerium* s'adresse aussi bien aux sociétés gérant la surveillance et la réduction des coûts énergétiques dans un cadre environnemental et de développement durable, qu'aux industriels disposant de réseaux électriques complexes justifiant une surveillance et un dimensionnement précis.

Ainsi, 42 grandeurs du réseau (U, V, I, puissance active, réactive, apparente, énergie active, réactive et apparente, THD, etc...) sont élaborées. Les informations recueillies sont disponibles sur la face avant de l'appareil par l'intermédiaire d'un afficheur LCD monochrome graphique, ainsi que sur une sortie numérique de type RS485 au protocole ModBus ou Ethernet au protocole Modbus/TCP, tandis qu'une ou plusieurs sorties optionnelles autorisent un report d'alarme ou délivrent des impulsions de comptage. Sa programmation permet une adaptation précise de l'appareil à l'environnement.

La centrale de mesure se décline en quatre modèles dénommés 100, 200, 110 et 210. Les modèles 110 et 210 sont les modèles sans affichage correspondants respectivement aux modèles 100 et 200.

5.1 La centrale *Enerium 100*

La principale fonction de la centrale *Enerium 100* est la mesure de l'ensemble des grandeurs du réseau (V, U, I, F, P, Q, S, FP, THD), ainsi que des énergies et tout particulièrement l'énergie active avec une classe de précision de 0,5.

La gestion des alarmes, l'enregistrement de grandeurs simples ainsi que la mesure des harmoniques par rang (jusqu'au rang 25) sont également intégrés.

Ces données sont affichées sur un écran LCD graphique monochrome.

La centrale de mesure *Enerium 100* est en outre équipée :

- D'une communication numérique de type RS485 avec le protocole Modbus en mode RTU, ou de type Ethernet avec le protocole Modbus/TCP en mode RTU.
- D'une interface de communication optique.

Le montage de ce modèle se fait en face avant d'un tableau électrique.



Vue générale de la centrale Enerium 100.

5.2 La centrale *Enerium 110*

Cette centrale de mesure réalise l'ensemble des fonctions mentionnées au paragraphe 5.1. Les deux seules différences avec le modèle *Enerium 100* concernent :

- L'absence d'affichage LCD en face avant de l'appareil,
- Le montage sur rail DIN ou en fond d'armoire électrique.

5.3 La centrale *Enerium 200*

Cette centrale de mesure réalise l'ensemble des fonctions mentionnées au paragraphe 5.1, avec en plus, la gestion des courbes de charge (voir paragraphe 10.5, en page 32), des courbes de tendance (paragraphe 10.6, en page 32) et les harmoniques par rang, jusqu'au rang 50.

5.4 La centrale *Enerium 210*

Cette centrale de mesure réalise l'ensemble des fonctions mentionnées au paragraphe 5.3. Les deux seules différences avec le modèle *Enerium 200* concernent :

- L'absence d'affichage LCD en face avant de l'appareil.
- Le montage sur rail DIN ou en fond d'armoire électrique.

5.5 Comparatif des modèles

Le tableau présenté ci-dessous présente les principales caractéristiques des versions 100, 110, 200 et 210. Les caractéristiques techniques et électriques détaillées font l'objet du chapitre 25 en page 66.

	Enerium-100	***Enerium-110***	***Enerium-200***	***Enerium-210***
Particularités				
Affichage LCD	Oui	Non	Oui	Non
Montage	Face avant de tableau	Rail DIN	Face avant de tableau	Rail DIN
Enregistrement de courbe de charge	Non	Non	Oui	Oui
Harmoniques (rang)	25	25	50	50
LED de comptage	Oui	Non	Oui	Non
Caractéristiques communes				
Format	144x144	144x144	144x144	144x144
Cartes optionnelles (1)	Oui	Oui	Oui	Oui
RS485 ou Ethernet	Oui	Oui	Oui	Oui

(1) Sorties analogiques, Entrées TOR, Sorties TOR.

6. La face avant

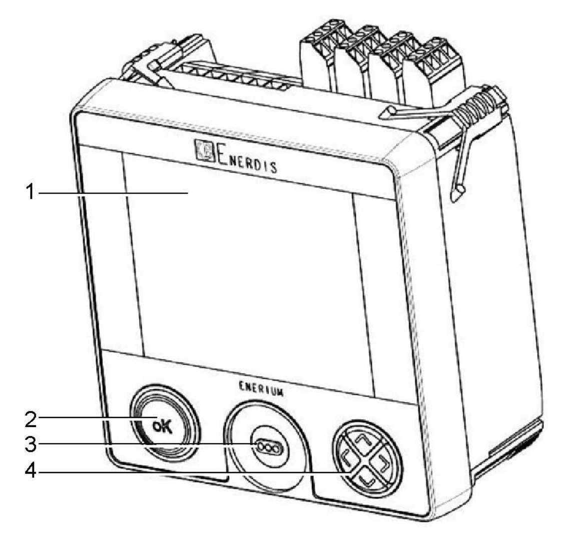
6.1 Les éléments

Ce paragraphe présente les éléments accessibles en face avant pour chacun des quatre modèles disponibles.

6.1.1 Enerium 100 ou 200

Ces deux modèles se présentent comme suit. La différenciation entre l'*Enerium 100* et *200* n'est pas visible mécaniquement. Elle ne concerne que la possibilité de mémorisation des courbes de charge et la gestion des harmoniques jusqu'au rang 50 pour l'*Enerium 200* et uniquement jusqu'au rang 25 pour l'*Enerium 100* (voir paragraphe 5.5, page 11).

Ces deux modèles sont montés en face avant des tableaux électriques.



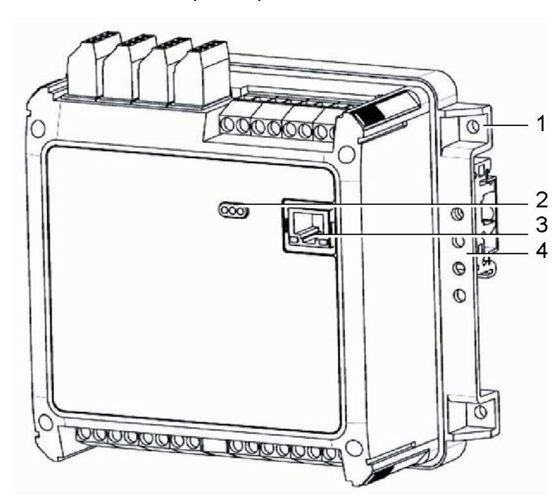
Vue de la face avant de l'Enerium 100 ou 200.

Rep.	Fonction	Voir §
1.	Ecran de visualisation LCD.	6.2
2.	Touche de validation "OK".	6.3
3.	Interface optique avant.	6.4
4.	Touches de navigation.	6.6

6.1.2 Enerium 110 ou 210

Ces deux modèles se présentent comme suit. La différenciation entre l'*Enerium 110* et *210* n'est pas visible mécaniquement. Elle ne concerne que la possibilité de mémorisation des courbes de charge et la gestion des harmoniques jusqu'au rang 50 pour l'*Enerium 210* et uniquement jusqu'au rang 25 pour l'*Enerium 110* (voir paragraphe 5.5, page 11).

Ces deux modèles peuvent être montés en fond d'armoire ou sur un rail DIN par l'intermédiaire de deux pièces de fixation spécifiques.



Vue de la face avant de l'Enerium 110 ou 210.

Rep.	Fonction	Voir §
1.	Trous de fixation sur grille	15.2.2
2.	Interface optique.	7.7
3.	Interface de communication distante.	7.6
4	Pièces de fixation rail DIN	15.2.1

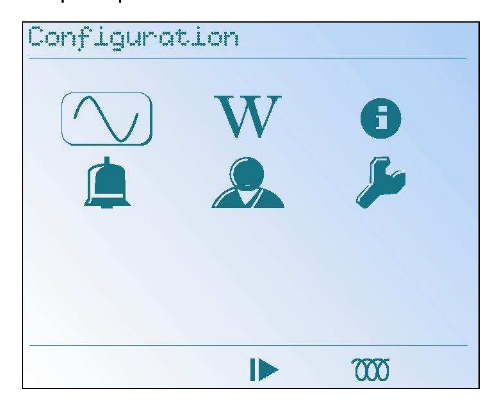
6.2 L'écran LCD

Disponible uniquement dans les modèles 100 et 200, cet écran affiche :

- L'ensemble des grandeurs mesurées et calculées (voir chapitres 9 à 13).
- Les grandeurs de paramétrage (voir chapitre 14, en page 40).

L'écran LCD de type positif, transmissif, est un module d'affichage graphique de 128 lignes de 160 pixels noirs, rétro-éclairé en permanence par des leds blanches. Le contraste et l'intensité du rétro-éclairage sont ajustables par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante. Ce réglage est possible directement avec les logiciels *E-Set* ou *E.view* (se référer à la notice correspondante).

Le menu principal est le suivant :

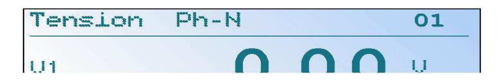


Le menu principal.

Tous les écrans affichés peuvent être visualisés dans l'une des cinq langues, que sont le français, l'anglais, l'allemand, l'italien et l'espagnol. La langue est paramétrable (voir paragraphe 14.6, en page 43).

6.2.1 La partie supérieure

En partie supérieure de tous les écrans se trouve le titre de l'écran affiché (`"Tension Ph-N"` dans la figure ci-dessous). Pour les écrans de visualisation de mesure, on trouve également le numéro de l'écran affiché (`"01"` dans la figure ci-dessous).



Exemple d'affichage avec le titre (à gauche) et le numéro de l'écran (à droite).

6.2.2 La partie centrale

On y trouve les mesures ou les menus comme dans les exemples suivants. Le détail des écrans relatifs :

- Aux mesures fait l'objet des chapitres 9 à 13.
- Au paramétrage fait l'objet du chapitre 14, en page 40.

Le diagramme des menus est présenté en page 24.



La partie centrale affiche les mesures.

6.2.3 La partie inférieure

Elle regroupe les pictogrammes d'information, de position fixe. Ceux-ci sont listés dans le tableau suivants, tels qu'affichés de gauche à droite :

La figure ci-dessous visualise l'ensemble des icônes visualisables en partie basse de l'écran LCD.



Les icônes en partie inférieure de l'écran (visualisation de toutes les icônes pour illustration uniquement).

Icône	Signification
	Au moins une alarme globale active. Pictogramme clignotant.
	Ordre des phases incorrect ; les entrées en tension sont mal branchées. Pictogramme fixe. Un test du câblage par vérification de l'ordre des phases sur les voies tension est effectué en continu. Le calcul est réalisé sur 3 périodes et toutes les 10 périodes du signal de référence en entrée.
	Communication en cours sur l'un des ports de communication (distant ou local). Pictogramme clignotant.
	Mode de défilement automatique des écrans actif. Pictogramme fixe.
	Réseau de type capacitif. Ce pictogramme a la même position sur l'écran que le pictogramme suivant.
	Réseau de type inductif. Ce pictogramme a la même position dans l'écran que le pictogramme précédent.
	Réseau générateur. Il n'y a pas de pictogramme pour un réseau récepteur. Pictogramme fixe.

6.2.4 Informations complémentaires

A la mise sous tension de la centrale, un écran d'accueil est affiché pendant quatre secondes. Cet écran est composé du logo *Enerdis* et du modèle de la centrale. Apparaît ensuite le dernier écran affiché avant la dernière coupure de la source auxiliaire. Si le dernier écran était un écran de paramétrage, c'est le menu principal qui est alors affiché.

Par ailleurs, il est possible de lire le numéro de l'écran affiché dans le champ mémoire *ModBus*. Il est également possible de forcer l'affichage d'un écran par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale (voir chapitre 18) ou distante (voir les chapitres 19, 20, 22 ou 23).

6.3 La touche OK

Disponible sur les versions *100* et *200*, cette touche valide le choix sélectionné ou les paramètres entrés. Elle permet également l'entrée ou la sortie du mode édition.



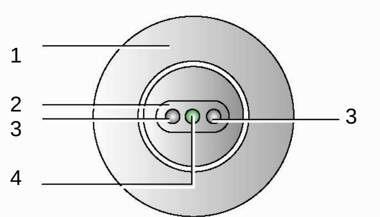
Localisation de la touche OK.

6.4 L'interface optique avant

6.4.1 Présentation

Disponible sur l'ensemble des modèles de la gamme, l'interface optique (figure ci-après, rep. 3) est composée des éléments suivants :





Rep.	Fonction	Voir §
1.	Rondelle métallique.	-
2.	Dispositif de positionnement.	-
3.	Emetteur et récepteur infrarouge de communication.	-
4.	LED verte métrologique et d'indication visuelle.	6.4.2

Vue rapprochée de l'interface optique avant.

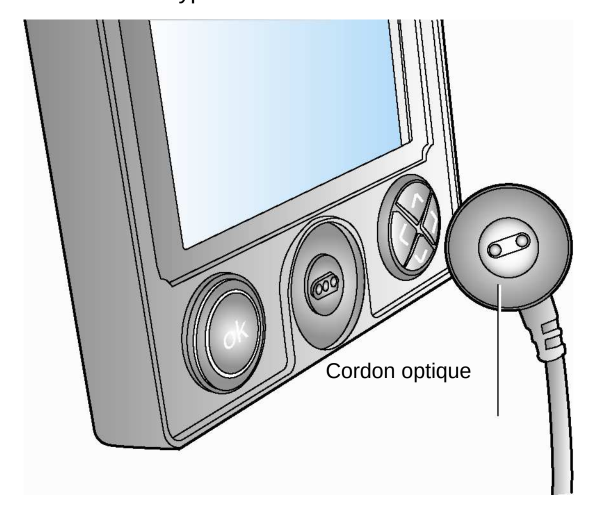
6.4.2 Fonction

L'interface optique permet :

- Le paramétrage et la relève des mesures mémorisées par l'*Enerium*, en local avec un PC, par l'intermédiaire du cordon optique (voir paragraphe 6.5, en page 15).
- La comptabilisation des impulsions à partir des mesures vues du côté secondaire des transformateurs de mesure client. La LED métrologique peut clignoter, selon le paramétrage, sur la puissance active triphasée, sur la puissance réactive triphasée ou enfin sur la puissance apparente triphasée. La largeur et le poids des impulsions émises sur la LED métrologique sont figés. La largeur de l'impulsion est de 60 ms et le poids est de 1 Wh, 1 VARh ou 1 VAh, selon la puissance associée à la LED métrologique.
- La visualisation du fonctionnement de l'*Enerium*. Se référer au paragraphe 6.7, en page 15 pour la signification des signaux visuels.

6.5 Le cordon optique

Le cordon optique est un accessoire vendu séparément. Il se positionne sur l'interface optique de l'*Enerium* en vue du transfert d'informations entre un PC et l'*Enerium*. Complément de l'interface optique, ce cordon comprend une tête optique avec un aimant, qui permet le maintien du cordon sur l'appareil. Le connecteur de type USB, du cordon optique, est relié au PC. Le protocole de communication entre l'*Enerium* et le PC est de type *ModBus en mode RTU*.



Le cordon optique.

6.6 Les touches de navigation

Disponible uniquement dans les versions *100* et *200*, ces touches permettent la navigation dans les différents menus.

6.6.1 Fonction

Touche.	Fonction
	Déplacement du curseur vers la gauche. Retour au menu précédent.
	Déplacement du curseur vers la droite.
	Menu : déplacement du curseur vers le bas. Paramétrage : décrémentation de la valeur.
	Menu : déplacement du curseur vers le haut. Paramétrage : incrémentation de la valeur.

Pour les modèles 110 et 210, les touches de navigation sont inutiles puisque l'appareil ne possède pas d'écran LCD. La programmation se fait par l'intermédiaire de la communication ModBus.

6.6.2 Utilisation

Le diagramme du paragraphe 8.3 en page 24 précise l'utilisation des touches de navigation dans le cadre de la sélection des menus.

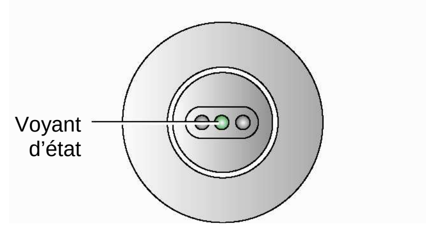
6.7 Voyant d'état avant

La DEL verte localisée au centre de l'interface optique fournit des indications sur le fonctionnement de la centrale à l'utilisateur comme suit :

Tableau 1 : indications fournies par le voyant de la tête optique.

Voyant	Indication
Eteint	*Enerium* hors-tension.
Clignotant	Sur *Enerium 100* ou *200* : image visuelle du comptage énergétique destinée à l'utilisateur ou au cordon optique. Sur *Enerium 110* ou *210* : aucune information de comptage disponible.
Clignotant rapide	*Enerium* en défaut. Le logiciel embarqué est en défaut ou nécessite une mise à jour ou encore *Enerium* en attente de chargement du logiciel embarqué. La communication est impossible et l'écran est en défaut.



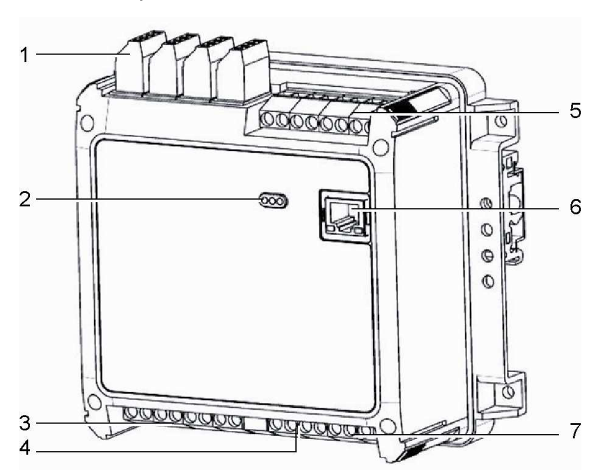


Localisation de la tête optique et du voyant d'état.

7. LA FACE ARRIERE

7.1 Les éléments

La figure ci-dessous visualise les éléments décrits dans ce chapitre.



Vue arrière de l'Enerium toutes versions.

Rep.	Fonction	Voir §
1.	Bornier des sorties digitales et analogiques.	7.4
2.	Interface optique arrière.	7.7
3.	Bornier des entrées "courant".	7.2.2
4.	Bornier des entrées "tension".	7.2.1
5.	Bornier RS485.	7.5
6.	Bornier Ethernet.	7.6
7.	Bornier d'alimentation.	7.3

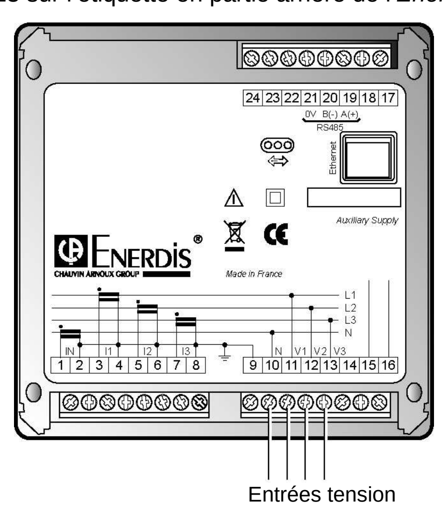
7.2 Le bornier de mesure

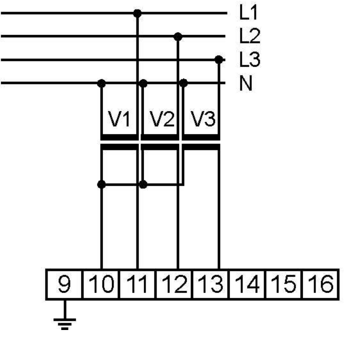
Disponible sur l'ensemble des versions, c'est sur ce bornier que seront raccordées les entrées de surveillance du réseau, à savoir celles surveillant les tensions de ligne et celles en provenance des transformateurs de courant. Les bornes « à vis » acceptent des câbles de section 6 mm² (20-10 AWG).

Le paragraphe 16.2 en page 47, détaille le branchement pour les différents types de mesure possibles.

7.2.1 Entrées en tension

Ces données concernent les bornes libellées 10, 11, 12 et 13 sur l'étiquette en partie arrière de l'*Enerium*.





Détail du bornier des entrées tension et exemple de branchement.

7.2.1.1 Caractéristiques électriques

La tension composée d'entrée nominale est de 400 V.

La fréquence d'entrée est comprise entre 42,5 Hz (soit 50 Hz $^{-15\%}$) et 69 Hz (soit 60Hz $^{+15\%}$).

La tension composée d'entrée maximale est de 552V (soit 480 V $^{+15\%}$). Le facteur de crête pour l'entrée de mesure en tension est de 2.

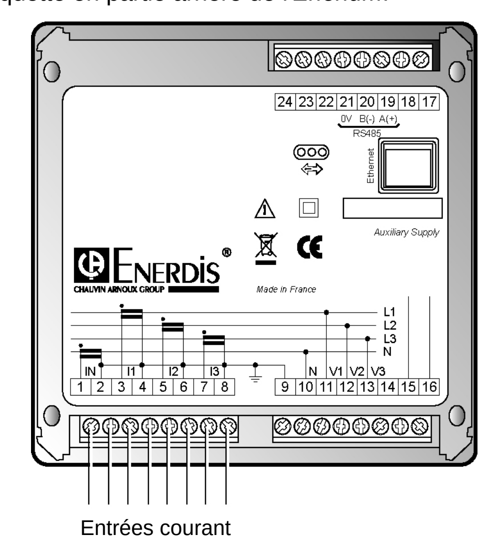
La puissance absorbée par l'entrée de mesure en tension est inférieure à 0,1 VA. L'impédance de l'entrée de mesure en tension est de 2 MΩ.

Une surtension de 2 fois la tension composée d'entrée nominale, soit 800 V, est supportée pendant 24 heures.

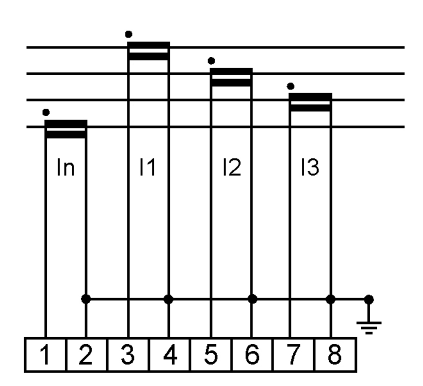
La tension composée maximale (vue côté primaire du transformateur client) pouvant être mesurée est 650,0 kV.

7.2.2 Entrées courants

Ces données concernent les bornes libellées 1 à 8 sur l'étiquette en partie arrière de l'*Enerium*.



Entrées courant



Détail du bornier des entrées courants et exemple de branchement.

7.2.2.1 Caractéristiques électriques

Le courant d'entrée nominal est de 5 A. La fréquence nominale d'entrée est la même que celle de l'entrée mesure en tension.

Le courant d'entrée maximal est de 6,5 A (soit 5 A $^{+130\%}$). Le facteur de crête de l'entrée de mesure en courant est de 3.

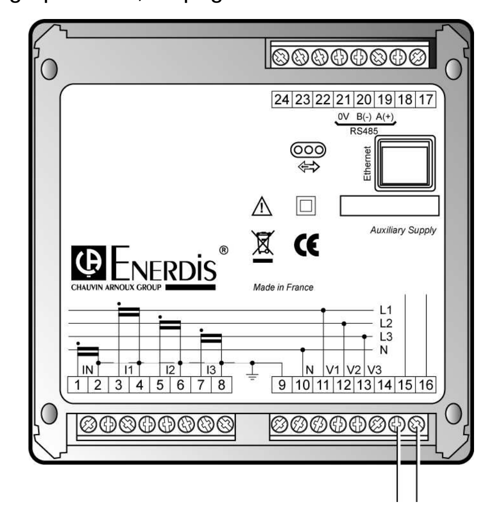
La puissance absorbée par l'entrée mesure courant est inférieure à 0,15 VA.

Une surintensité de 50 fois le courant nominal, soit 250 A, d'une durée de 1s est supportée 5 fois de suite toutes les 5 minutes.

Le courant maximal (vue côté primaire du transformateur client) pouvant être mesuré est 20,0 kA, tandis que la puissance active maximale (vue côté primaire du transformateur client) est 1,2 GW.

7.3 Alimentation de l'Enerium

L'alimentation électrique de la centrale se branche sur les bornes 15 et 16. Le détail du câblage fait l'objet du paragraphe 16.6, en page 52.



Entrées alimentation électrique 50 à 60 Hz
80 à 265 V AC
ou 80 à 264 V DC

Localisation du bornier d'alimentation électrique.

7.3.1.1 Caractéristiques électriques

Le niveau de la tension d'alimentation est compris entre 80 V AC (soit 100 V AC $^{-20\%}$) et 265 V AC (soit 230 V AC $^{+15\%}$). La fréquence est comprise entre 42,5 Hz (soit 50 Hz $^{-15\%}$) et 69Hz (soit 60 Hz $^{+15\%}$).

Il est également possible d'utiliser, sur ce même bornier et sans aucune modification, une source continue dont le niveau est compris entre 80 V DC (soit 100 V DC $^{-20\%}$) et 264 V DC (soit 220 V DC $^{+20\%}$).

La consommation est de 18 VA maximum.

7.3.1.2 Rétention des informations

Lorsque la centrale n'est plus alimentée, les paramètres de réglage, le paramétrage, les valeurs moyennes, minimales et maximales, les compteurs d'énergie, les compteurs d'impulsions, les files d'événements, le compteur horaire et les courbes de charge sont conservés pendant 10 ans à 25℃.

L'heure est conservée pendant une période plus limitée de 5 jours.

7.4 Les cartes digitales et analogiques optionnelles

Disponible sur l'ensemble des versions, une à quatre cartes optionnelles peuvent être installées à l'intérieur de l'*Enerium*. Les bornes, de type « à vis », acceptent des câbles de 2,5 mm² (20-10 WG) ; les borniers sont débrochables.

Trois modèles de cartes sont disponibles :

- Carte de sorties analogiques (paragraphe 7.4.1) ;
- Carte de sorties tout ou rien (TOR) (paragraphe 7.4.2) ;
- Carte d'entrée tout ou rien (TOR) (paragraphe 7.4.3).

Le bornier de chacune de ces cartes est localisé en partie supérieure de l'*Enerium*. La position de cette carte n'est pas fixe ; elle est définie par l'utilisateur. Un maximum de quatre cartes peut être installé dans l'*Enerium*. Un cache protège les positions non utilisées.

7.4.1 Carte de sorties analogiques



L'*Enerium* peut recevoir un maximum de 2 cartes analogiques mixables avec les autres cartes (sorties ou entrées TOR).

Cette carte dispose de deux sorties analogiques indépendantes, chacune générant un courant continu proportionnel à une des grandeurs élaborées par l'*Enerium*. A chaque sortie analogique, l'utilisateur affecte par la communication locale optique - ModBus - ou distante - RS485 ou Ethernet / ModBus TCP- :

- Une grandeur à surveiller (tensions simples, tensions composées, courants, puissances actives, puissances réactives, puissances apparentes, facteurs de puissances, cos(φ) et fréquence).
- Les valeurs min et max de l'entrée.
- Les valeurs min et max de la sortie entre –20 mA et +20 mA.

La fonction de transfert est toujours du type simple pente. Lorsque la grandeur d'entrée atteint et dépasse la valeur maximale de l'entrée, la sortie reste bloquée à la valeur max de la sortie. Lorsque la grandeur d'entrée atteint et dépasse la valeur minimale de l'entrée, la sortie reste bloquée à la valeur minimale de la sortie.

Il est possible de bloquer une sortie analogique avec une valeur comprise entre le minimum et le maximum autorisé, par l'envoi d'un mot de commande sur une communication locale ou distante. La sortie se débloque automatiquement au bout de 30 secondes ou après le redémarrage du produit.

Le détail de la gestion de chacune des deux sorties analogiques (grandeur affectée, etc.) est défini par l'intermédiaire des mots de commande *ModBus* (page 53).

Le détail du câblage fait l'objet du paragraphe 16.5.1 en page 51.

7.4.1.1 Caractéristiques électriques

La sortie analogique est en courant continu. La charge résistive maximale est de 500 Ω et la charge capacitive maximale de 0,1 µF. La sortie analogique peut rester ouverte en permanence.

7.4.2 Carte de sorties tout ou rien (TOR)



L'*Enerium* peut recevoir un maximum de 2 cartes sorties tout ou rien (TOR) mixables avec les autres cartes (sorties analogiques ou entrées TOR).

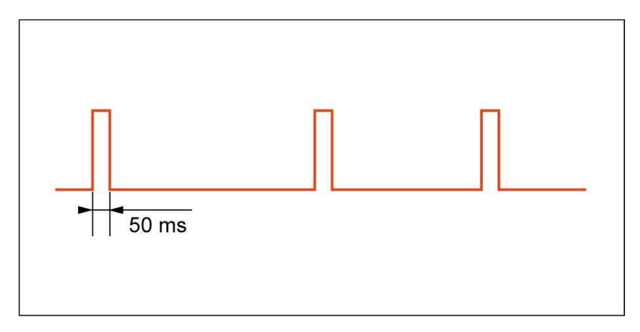
Cette carte dispose de deux sorties logiques (TOR) individuelles indépendantes, chacune programmable en mode alarme ou impulsionnel.

A chacune des deux sorties logiques, l'utilisateur affecte (par la communication locale optique - ModBus - ou distante - RS485 ou Ethernet /ModBus TCP-) l'un des deux modes de sortie :

- ***Mode alarme*** : le contact sec statique de chacune des deux sorties bascule est activée lorsqu'une grandeur mesurée ou calculée par l'*Enerium* franchit un seuil (maximal ou minimal) qui lui est affecté, pendant un temps supérieur à la temporisation configurée. Cette alarme élémentaire est désactivée, lorsque la grandeur franchit à nouveau le seuil, à l'hystérésis près.
- ***Mode impulsionnel*** : La sortie impulsion est du type relais. A l'état repos, le relais est ouvert. Une impulsion est considérée émise lorsque le relais se ferme. Les impulsions sont comptabilisées à partir de l'énergie vue du côté primaire du transformateur de mesure de l'installation. Ce comptage peut être dirigé vers un compteur d'impulsions (le *CCT Enerdis* par exemple).

  Pour gérer la sortie impulsion, il faut associer (lors du paramétrage) à cette sortie une énergie parmi l'énergie active triphasée en mode générateur, l'énergie active triphasée en mode récepteur, l'énergie réactive triphasée des quadrants 1, 2, 3, et 4, l'énergie apparente triphasée en mode générateur et l'énergie apparente triphasée en mode générateur.

  Le poids d'impulsion est également paramétrable parmi les valeurs 1, 10, 100, 1k, 10k et 100k. Le poids d'impulsion par défaut est 1k. Par exemple, si le comptage concernant la puissance active a été paramétré avec une impulsion de 50 ms par kWh d'énergie, chaque impulsion émise correspondra à 1 kWh consommé.



Exemple de chronogramme des impulsions en mode impulsionnel.

La largeur d'impulsion est commune à toutes les sorties et elle est programmable de 50 à 500 ms, par pas de 50 ms, par la communication ModBus.

L'émission des impulsions sur une seconde est lissée à la milliseconde près.

Il est possible de bloquer la sortie impulsion dans l'état Haut ou dans l'état Bas, par l'envoi d'un mot de commande, ou par les logiciels *E.set* et *E.view*, sur la communication locale ou distante. La sortie se débloque automatiquement au bout de 30 secondes, ou après le redémarrage du produit.

Chaque sortie logique est constituée par un relais statique (transistor MOS bidirectionnel) assurant un isolement entre la commande et la sortie. Il agit comme un simple contact, qui se ferme pour émettre une impulsion ou activer une alarme.

Le détail de la gestion de chacune des deux sorties analogiques (grandeur affectée, etc.) est défini par l'intermédiaire des mots de commande *ModBus* (page 53).

Le détail du câblage fait l'objet du paragraphe 16.5.2 en page 51.

7.4.2.1 Caractéristiques électriques

La sortie numérique peut commander :

- Un signal continu variant de 19,2 Vdc (soit 24Vdc $^{-20\%}$) à 132Vdc (soit 110Vdc $^{+20\%}$) pour un courant maximal de 100mA.
- Un signal alternatif, dont la fréquence est comprise entre 42,5 Hz et 69 Hz, variant de 19,2 Vac (soit 24Vac $^{-20\%}$) à 132 Vac (soit 115Vac $^{+15\%}$), pour un courant maximal de 100 mA.

7.4.3 Carte d'entrée tout ou rien (TOR)



L'*Enerium* peut recevoir un maximum de 2 cartes d'entrées tout ou rien (TOR) mixables avec les autres cartes (sorties analogiques ou sorties TOR).

Cette carte dispose de deux entrées tout ou rien (TOR) indépendantes programmables en mode impulsionnel ou top horaire permettant l'acquisition d'une entrée logique. A chacune d'elles, l'utilisateur affecte (par la communication locale optique - ModBus - ou distante - RS485 ou Ethernet /ModBus TCP-) l'un des deux modes d'entrée :

- ***Mode impulsionnel*** : lorsque configurée en mode *Impulsion*, les impulsions reçues sont multipliées par le poids de impulsion sur cette entrée et sont ensuite additionnées dans un compteur total. Le poids de l'impulsion est paramétrable de 0,0001 à 999,9999. La valeur par défaut du poids est 1.

  Il est possible d'initialiser les compteurs avec une valeur quelconque, et donc de les remettre à zéro (si cette valeur vaut 0), par l'envoi d'un mot de commande, ou par les logiciels *E.set* et *E.view*, par la communication ModBus.

- ***Mode Entrée de synchronisation*** : l'entrée est utilisée pour synchroniser les enregistrements ou pour gérer des alarmes. Elle peut également servir à synchroniser l'horloge interne de l'*Enerium* ; l'horloge est alors paramétrée en entrée de synchronisation externe. Lorsqu'une impulsion est détectée sur cette entrée, l'*Enerium* remet automatiquement son horloge interne à l'heure ronde (les minutes et les secondes valent zéro), si son horloge interne a moins de 5 secondes d'écart en plus ou en moins avec l'heure ronde. Il est également possible de lire l'état de l'entrée dans le mapping *ModBus*.

Le détail de la gestion de chacune des deux entrées logiques (TOR) est défini par l'intermédiaire des mots de commande *ModBus*.

Le détail du câblage fait l'objet du paragraphe 16.5.3, en page 51.

7.4.3.1 Caractéristiques électriques

L'entrée numérique est un signal continu, dont l'amplitude est comprise entre 19,2 V DC (soit 24 V DC $^{-20\%}$) et 72 V DC (soit 60 V DC $^{+20\%}$).

Si l'amplitude de l'entrée numérique est inférieure à 5V, le niveau logique lu par le produit est "0". Si l'amplitude de l'entrée numérique est supérieure à 7 V, le niveau logique lu par le produit est "1".

La largeur du signal est au minimum de 30 ms, pour prendre en compte un état.

La puissance absorbée par l'entrée numérique est inférieure à 0,5 W.

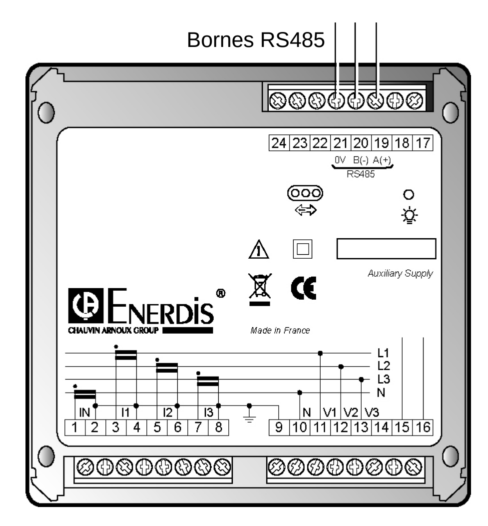
7.5 Le bornier RS485

Ce bornier correspond à la présence d'une carte RS485. La présence de cette carte n'est pas autorisée si la carte *Ethernet* est présente (voir paragraphe 7.6, en page 20) ; en d'autres termes, la carte *Ethernet* et la carte *RS485* ne peuvent coexister. Le bornier est toutefois toujours présent.

Disponible en option sur l'ensemble des versions, la ligne RS485 relie l'*Enerium* au réseau RS485 ModBus.

Ce bornier assure :

- Le transfert des informations entre le PC et l'*Enerium* dans le cadre du paramétrage de l'*Enerium*.
- La relève des mesures mémorisées ou en temps réel.



Localisation du bornier RS485 et du voyant vert de contrôle de transmission.

En présence d'une carte RS485, le nombre d'*Enerium* pouvant être reliés sur la même ligne de communication RS485 dépend des caractéristiques du protocole. La carte RS485 est intégrée par le fabricant à la commande.

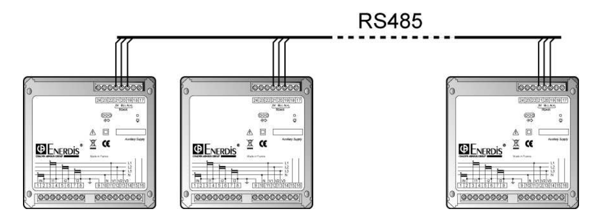


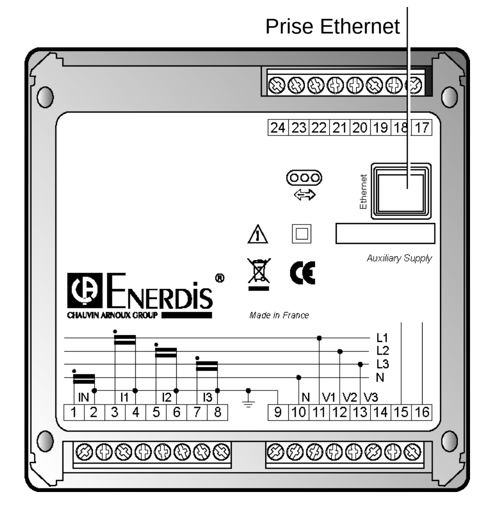
Figure 7-1 : jusqu'à 247 Enerium peuvent être reliés sur la même ligne de communication RS485.

Le détail du câblage fait l'objet du paragraphe 16.3, en page 49.

7.6 La prise *Ethernet*

Disponible en option sur l'ensemble des versions, c'est sur ce connecteur qu'est raccordée la communication *Ethernet* reliant l'*Enerium* au réseau *Ethernet* local. Cette prise correspond à la présence d'une carte *Ethernet*. La présence de cette carte n'est pas autorisée si la carte RS485 est présente ; en d'autres termes, la carte *Ethernet* et la carte RS485 ne peuvent coexister. La centrale se connecte alors au réseau Ethernet par une connexion du type RJ45. L'adresse IP et le masque sont paramétrables. Cette adresse paramétrée est figée, elle ne peut pas changer dynamiquement. Le protocole de communication est ModBus/TCP en mode RTU. Ce connecteur RJ 45 assure :

- Le transfert des informations entre le PC et l'*Enerium* dans le cadre du paramétrage de l'*Enerium*.
- La relève des mesures mémorisées ou en temps réel.



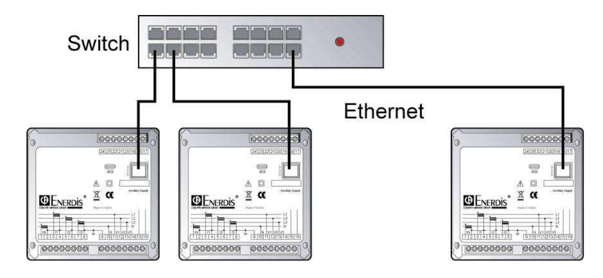
Localisation de la prise Ethernet.

En présence d'une carte *Ethernet*, un nombre quelconque d'*Enerium* peut être relié sur la même ligne de communication *Ethernet*. La longueur maximale est d'environ 100 mètres. La carte *Ethernet* est intégrée par le fabricant à la commande.



dans ce mode de communication, il est possible d'avoir 5 utilisateurs connectés simultanément sur le même *Enerium*.

Le détail du câblage fait l'objet du paragraphe 16.4, en page 50.



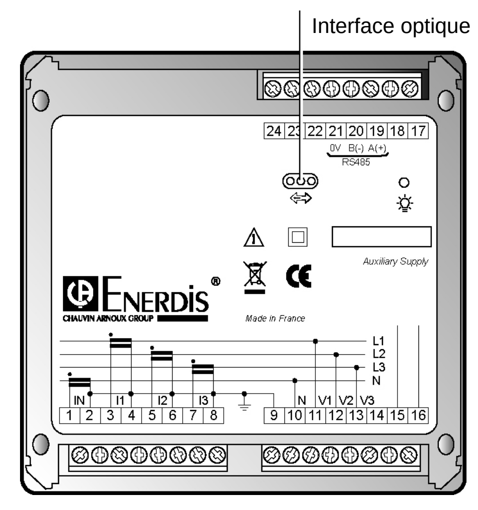
Un nombre quelconque d'Enerium peut être relié sur la même ligne de communication Ethernet.

7.7 L'interface optique arrière

Tout comme l'interface optique de la face avant, l'interface optique arrière permet la communication infrarouge avec un cordon amovible.

L'interface arrière ne possède pas de DEL métrologique de comptage, mais possède les mêmes fonctions que l'interface optique de la face avant décrite au paragraphe 6.4, en page 14.

Par ailleurs, la position du voyant vert d'information est différente suivant que la centrale dispose d'une carte Ethernet ou d'une carte RS485. Se référer au paragraphe 7.8, en page 21 pour le détail.



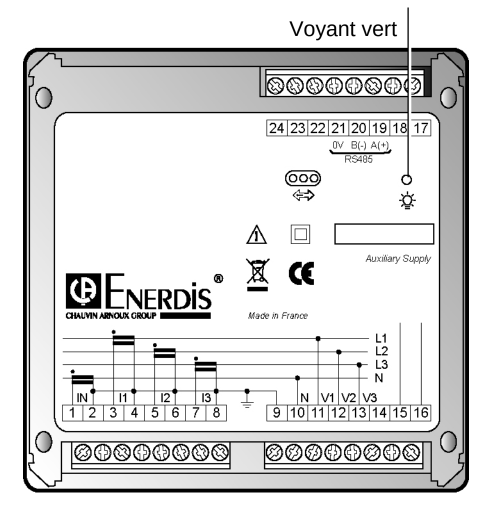
Localisation de l'interface optique. 037

7.8 Voyant vert arrière

La position de ce voyant d'état diffère suivant les versions avec carte RS485 ou avec carte Ethernet.

7.8.1 Avec une carte RS485

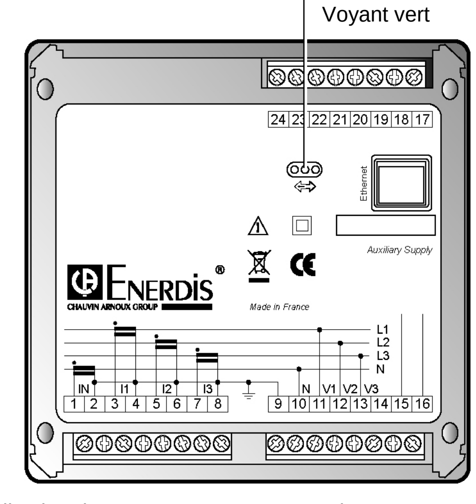
Le voyant vert (DEL) vert est reporté sur la partie droite de la face arrière. Les indications font l'objet du paragraphe 7.8.3, en page 21.



Localisation du voyant avec une carte RS485. 035

7.8.2 Avec une carte Ethernet

Le voyant vert (DEL) est maintenu en partie centrale de la tête optique arrière. Les indications font l'objet du paragraphe 7.8.3, en page 21.



Localisation du voyant avec une carte Ethernet. 035

7.8.3 Indications du voyant vert arrière

Les indications du voyant vert seront interprétées comme suit :

Tableau 2 : indications fournies par le voyant.

Voyant	Indication
Eteint	*Enerium* hors-tension.
Allumé fixe	*Enerium* en fonctionnement normal.
Clignotant	**Cas 1 :** *Enerium* en défaut. Le logiciel embarqué est en défaut ou nécessite une mise à jour. La communication est impossible et l'écran n'affiche aucune information. **Cas 2 :** *Enerium* en attente de chargement du logiciel embarqué.

Description logicielle

8. ECRAN PRINCIPAL

Il est considéré que le montage mécanique (chapitre 15, en page 46), le branchement électrique (chapitre 16, en page 47) et le paramétrage (chapitre 18, en page 55) ont été effectués.

Ce chapitre détaille les menus accessibles par l’opérateur à partir de l’écran principal.

8.1 Ecran d’accueil

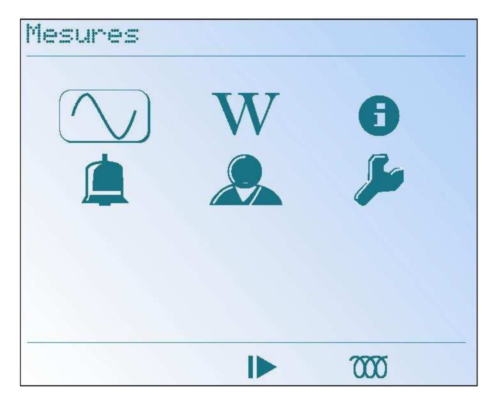
Dès branchement, l’écran d’accueil est affiché. Toutes les fonctions de la centrale sont alors activées.



L’écran d’accueil.

8.2 Menu principal

Le menu principal est ensuite affiché.



Le menu principal.

8.2.1 Les icônes

Le menu principal affiche les menus accessibles par l'opérateur par l'intermédiaire d'icônes listées dans le tableau ci-après. A noter que la partie supérieure de l’écran indique, dans la langue paramétrée (voir paragraphe 14.6, en page 43) l’intitulé de l’icône sélectionnée.

Icône	Fonction	Page
	Affiche les écrans des grandeurs mesurées (U, I, P, THD, etc.).	26
W	Affiche les écrans des compteurs d'énergies actives, réactives et apparentes cumulées par le produit	30
	Affiche les écrans de grandeurs (les compteurs horaires du temps de fonctionnement de l'appareil et l'horodatage interne) liées à la maintenance du produit.	34
	Affiche les écrans de visualisation des alarmes (visualisation de l'état des alarmes et des relais associés des sorties TOR) et d’acquittement des alarmes mémorisées éventuelles.	36
	Affiche les écrans paramétrables par l'utilisateur par l’intermédiaire de la communication ModBus.	38
	Affiche le menu de modification de paramètres de configuration (rapport TP – TC, communication, défilement affichage, langue, mot de passe).	40 ou 55

8.2.2 Icônes en bas d'écran

Ces icônes, présentes en partie inférieure des différents écrans, présentent des informations comme suit :

Icône	Fonction
	Au moins une alarme globale active. Pictogramme clignotant.
	Ordre des phases incorrect ; les entrées en tension sont mal branchées. Pictogramme fixe. Un test du câblage par vérification de l'ordre des phases sur les voies tension est effectué en continu. Le calcul est réalisé sur 3 périodes et toutes les 10 périodes du signal de référence en entrée.
	Communication en cours sur l'un des ports de communication (distant ou local). Pictogramme clignotant.
	Mode de défilement automatique des écrans est actif. Pictogramme fixe.
	Réseau de type capacitif. Ce pictogramme a la même position sur l'écran que le pictogramme suivant.
	Réseau de type inductif. Ce pictogramme a la même position dans l'écran que le pictogramme précédent.
	Réseau générateur. Il n'y a pas de pictogramme pour un réseau récepteur. Pictogramme fixe.

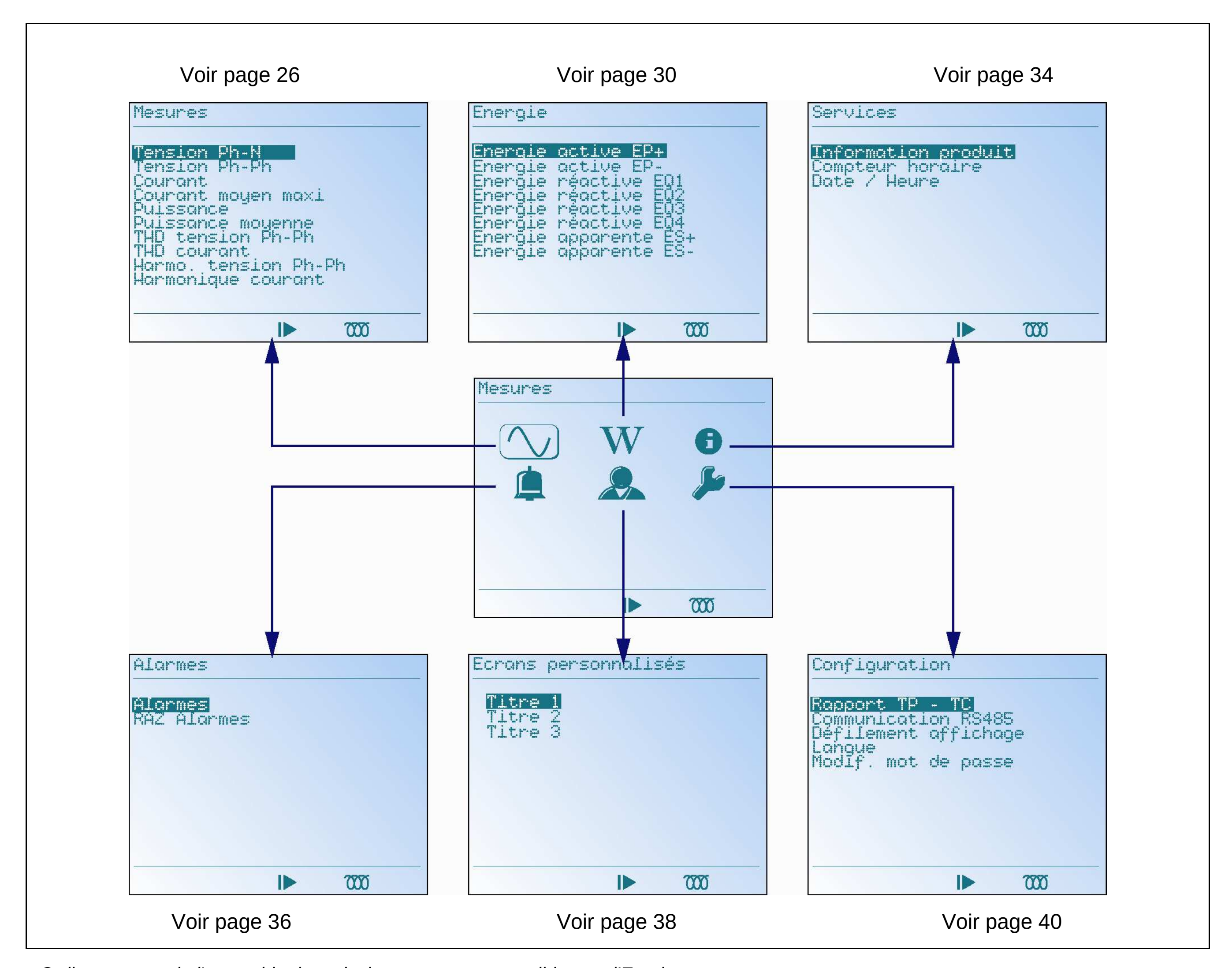
8.3 Abréviations

L'afficheur de l'*Enerium* utilise des abréviations de symboles électriques. Ces symboles, également utilisés dans la présente notice, sont les suivants :

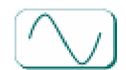
Symboles	Désignation
%	Symbole du pourcent.
A	Symbole du courant efficace vrai en Ampère.
F	Symbole de la fréquence en Hertz.
FP	Facteur de puissance (ratio de la puissance active sur la puissance apparente).
Hxx Ia	Taux d'harmonique de rang 'xx' en courant dans le conducteur a (a = 1, 2 ou 3).
Hxx Uab	Taux d'harmonique de rang 'xx' en tension entre phases composées (ab = 12, ou 23 ou 31).
Hz	Fréquence du réseau étudié.
Ix	Courant (A) instantané du conducteur x (x = 1, 2, 3).
In	Courant (A) retournant par le neutre (valeur uniquement disponible sur les réseaux 4 fils).
IMaxDMD	Valeur maximum du courant moyen.
kVAh	Energie apparente totale.
kVARh	Energie réactive totale.
kWh	Energie active positive totale.
MVAh	Energie apparente totale.
MVARh	Energie réactive totale.
MWh	Energie active totale.
P	Puissance active.
Pmoy	Puissance active moyennée sur une durée définie.
Q	Puissance réactive.
S	Puissance apparente.
Smoy	Puissance apparente moyennée sur une durée définie.
THD Ix	Taux de distorsion harmonique (%) du courant dans le conducteur x (x = 1, 2 ou 3).
THD Uab	Taux de distorsion harmonique (%) de la tension composée (ab = 12, 23 ou 31).
Uab	Tension composée entre phases (ab = 12, ou 23 ou 31).
V	Symbole de la tension efficace vraie en Volt.
Vx	Tension simple entre phase (x = 1, 2 ou 3) et neutre.
VA	Puissance apparente (totale si 3 ϕ).
VAR	Puissance réactive (totale si 3 ϕ).
VT	Tension efficace vraie (V) entre le neutre et la terre.
W	Puissance active (totale si 3 ϕ).

8.4 Synoptique des menus

L'ensemble des menus accessibles à partir du menu principal est présenté ci-dessous. Par souci d'efficacité, le renvoi aux chapitres concernés est également spécifié.



Ordinogramme de l'ensemble des principaux menus accessibles sur l'Enerium.

9. MESURES (ECRAN DE) 

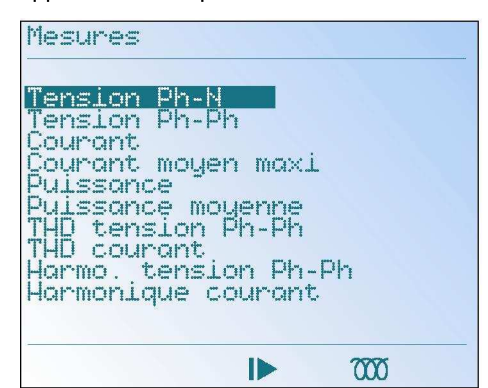
Cet écran affiche le menu de sélection des mesures de base (U, I, P, THD, etc.).

9.1 Accès

Il se fait, à partir du menu principal par sélection de l'icône et appui sur la touche **OK**.

9.2 Ecran « Mesures »

A l'appel, l'écran se présente comme suit :



L'écran Mesures à l'appel. ME00



Toutes les informations affichées sont récupérables par liaison RS485 ou Ethernet.

9.3 Les informations

Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles à partir de l'écran `Mesures` après appui sur la touche **OK**.



Pour chacun des écrans décrits, le passage aux écrans suivants et précédents peut s'effectuer par appui sur les touches .

Voir le paragraphe 9.5.2 en page 29, en ce qui concerne les règles d'affichage des valeurs.

9.3.1 Tension Ph-N

Affichage de la tension de chacune des phases par rapport au neutre. La valeur VT représente la tension par rapport à la terre.



Exemple d'un écran Tension Ph-N. ME01A

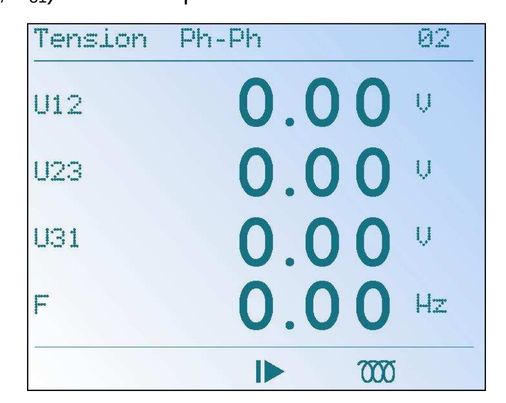


Pour tous les affichages, le passage direct à l'écran suivant ou précédent est possible avec les touches .

Voir le paragraphe 8.2.2, en page 24, relatif à la signification des icônes en bas d'écran.

9.3.2 Tension Ph-Ph

Affichage de la tension entre phases composée (U_{12}, U_{23}, U_{31}) et de la fréquence.



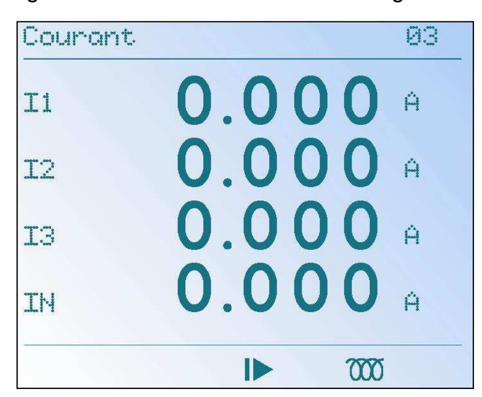
Exemple d'un écran Tension Ph-Ph. ME02A



Voir le paragraphe 8.2.2, en page 24, relatif à la signification des icônes en bas d'écran.

9.3.3 Courant

Affichage du courant dans chacune des lignes.



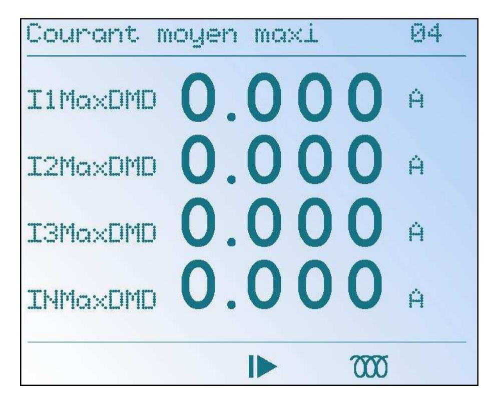
Exemple d'un écran Courant. ME03A



Voir le paragraphe 8.2.2, en page 24, relatif à la signification des icônes en bas d'écran.

9.3.4 Courant moyen maxi

Affichage du courant maximum moyen dans chacune des lignes. La durée d'intégration est définie par la communication ModBus ; la moyenne est ainsi calculée à intervalles réguliers.



Exemple d'un écran Courant moyen maxi. ME04A

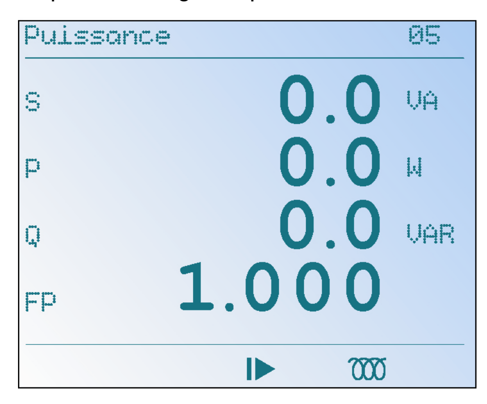


Voir le paragraphe 26.18, en page 75, pour le mode de calcul des moyennes par l'*Enerium*.

Voir le paragraphe 8.2.2, en page 24, relatif à la signification des icônes en bas d'écran.

9.3.5 Puissance

Un exemple d'affichage est présenté ci-dessous.



Exemple d'un écran Puissance. ME05A

Affichage de :

S : puissance apparente.

P : puissance active. Cette valeur peut être négative si la charge fonctionne en générateur. L'icône Ⓖ est alors affichée en bas de l'écran

Q : puissance réactive. Cette valeur peut être négative si la charge fonctionne en capacitif. L'icône Ⓖ est alors affichée en bas de l'écran.

FP : facteur de puissance (ratio de la puissance active sur la puissance apparente). Cette valeur peut être négative si la charge fonctionne en générateur. L'icône Ⓖ est alors affichée en bas de l'écran



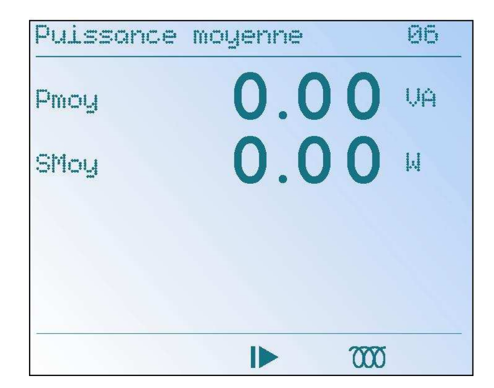
Avec l'icône Ⓖ et l'icône ou , l'utilisateur connaît à tout moment le quadrant dans lequel travaille la charge. La page 30 rappelle la position des quadrants.



Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

9.3.6 Puissance moyenne

Affichage des puissances moyennes active (P) et apparente (S) sur une durée définie par la communication ModBus.



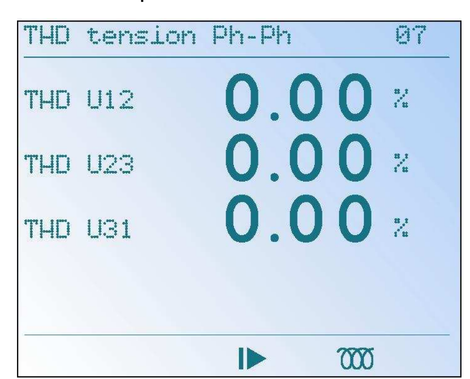
Exemple d'un écran Puissance moyenne. ME06A



Voir le § 26.18, en page 75, pour le mode de calcul des moyennes et le § 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

9.3.7 THD tension Ph-Ph

Affichage des taux de distorsion harmoniques sur les trois tensions composées.



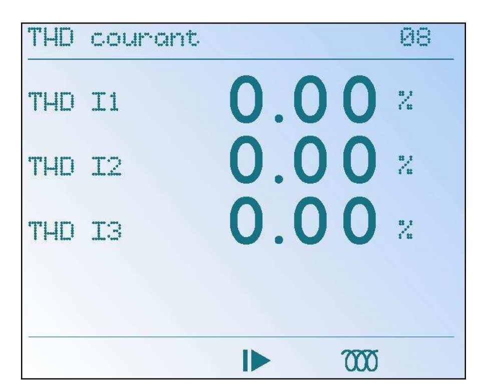
Exemple d'un écran THD tension Ph-Ph. ME07A



Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

9.3.8 THD courant

Affichage des taux de distorsion harmoniques sur les trois courants ; le taux de distorsion harmonique du courant de neutre n'est pas mesuré et n'est donc pas affiché.

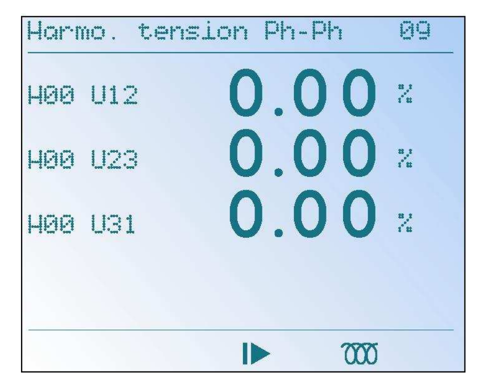


Exemple d'un écran THD courant. ME08A

9.3.9 Harmo. Tension Ph-Ph

Affichage des plus forts taux d'harmoniques et de leurs rangs sur les trois tensions composées. Chaque indication se lit comme suit (exemple) :

- `H03 U12` : plus fort taux d'harmoniques harmonique sur le rang 3 de la tension composée U12.
- `1.12` : taux de distorsion d'harmoniques sur le rang indiqué par la valeur `Hxx`.



Exemple d'un écran Harmo. Tension Ph-Ph. ME09A

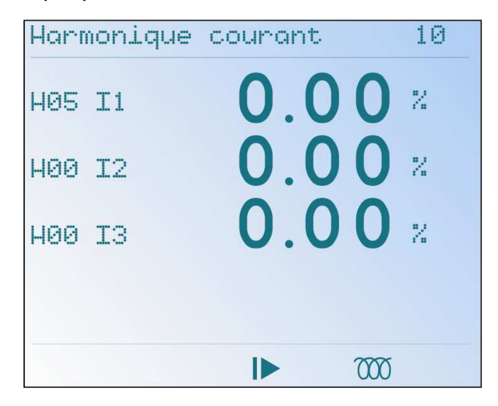


Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

9.3.10 Harmo. courant

Affichage des plus forts taux d'harmoniques et de leurs rangs sur les trois courants. Chaque indication se lit comme suit (exemple) :

- `H05 I1` : plus fort taux d'harmoniques sur le rang 5 du courant I1.
- 2.53 : taux de distorsion harmonique sur le rang indiqué par la valeur Hxx.



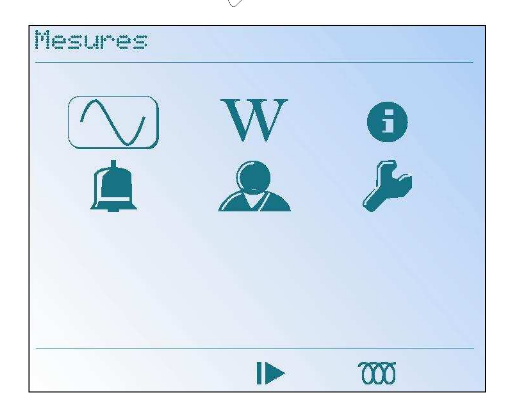
Exemple d'un écran Harmonique courant. ME10A



Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

9.4 Retour

Le retour au menu principal se fait par appuis successifs sur la touche .



Le menu principal. AC01

9.5 Notes

9.5.1 Calcul des moyennes

Les moyennes sont des moyennes glissantes, remises à jour tous les dixièmes de la durée d'intégration. La durée d'intégration est commune à toutes les grandeurs. Cette durée d'intégration est choisie parmi les valeurs prédéfinies suivantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 et 60 mn.

Toutes les valeurs moyennes peuvent être réinitialisées par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. La réinitialisation consiste à mettre la valeur 0 dans la grandeur, à l'exception des moyennes des grandeurs du type FP_x et cos (φ_x), pour qui la réinitialisation consiste à mettre la valeur 1.

9.5.2 Règle d'affichage des mesures

9.5.2.1 Tensions

L'affichage d'une tension (simple ou composée) est réalisé sur quatre digits, avec une virgule flottante. Le tableau suivant présente la position de la virgule et l'unité utilisée en fonction de la valeur mesurée.

V <	**Affichage**
10	9,999 V
100	99,99 V
1 000	999,9 V
10 000	9,999 kV
100 000	99,99 kV
1 000 000	999,9 kV

9.5.2.2 Courants

L'affichage d'un courant est réalisé sur quatre digits, avec une virgule flottante. Le tableau suivant présente la position de la virgule et l'unité utilisée en fonction de la valeur mesurée.

I <	**Affichage**
10	9,999 A
100	99,99 A
1 000	999,9 A
10 000	9,999 kA
100 000	99,99 kA

9.5.2.3 Puissances

L'affichage d'une puissance (active, réactive ou apparente) est réalisé sur quatre digits, avec une virgule flottante. Le tableau suivant présente la position de la virgule et l'unité utilisée en fonction de la valeur mesurée.

P <	Affichage
10	9,999 u
100	99,99 u
1 000	999,9 u
10 000	9,999 ku
100 000	99,99 ku
1 000 000	999,9 ku
10 000 000	9,999 Mu
100 000 000	99,99 Mu

Pour une puissance active, u est le W. Pour une puissance réactive, u est le VAR. Pour une puissance apparente, « u » est le VA.

9.5.2.4 Harmoniques

L'affichage d'un harmonique (de rang x) ou d'un taux global de distorsion d'harmoniques est réalisé sur quatre digits. La virgule s'ajuste en fonction de la valeur mesurée.

9.5.2.5 Facteur de puissance

L'affichage d'un facteur de puissance est réalisé sur trois digits, avec une virgule fixe (9,99). L'unité est représentée par un logo.

Dans le cas d'un facteur de puissance inductif, l'unité est le pictogramme . Dans le cas d'un facteur de puissance capacitif, l'unité est le pictogramme .

10. ENERGIES (ECRAN D') W

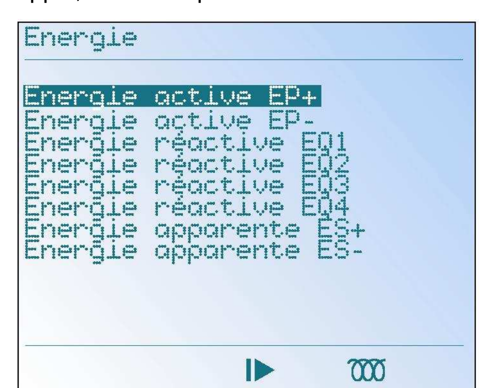
Cet écran affiche le menu de sélection des mesures des énergies actives, réactives et apparentes et des écrans spécifiques.

10.1 Accès

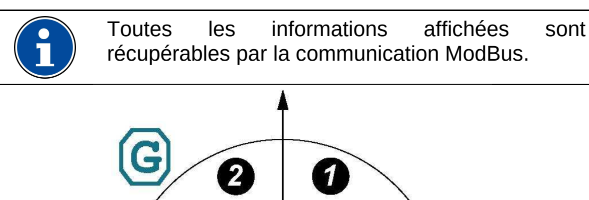
Il se fait, à partir du menu principal par sélection de l'icône W et appui sur la touche **OK**.

10.2 Ecran « Energie »

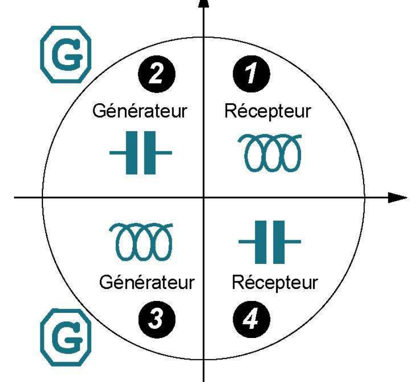
A l'appel, l'écran se présente comme suit :



L'écran Energie à l'appel. EN00



Toutes les informations affichées sont récupérables par la communication ModBus.



Rappel des quadrants utilisés par l'Enerium. 034

10.3 Les informations

Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles à partir de l'écran `Energie` après appui sur la touche **OK**.



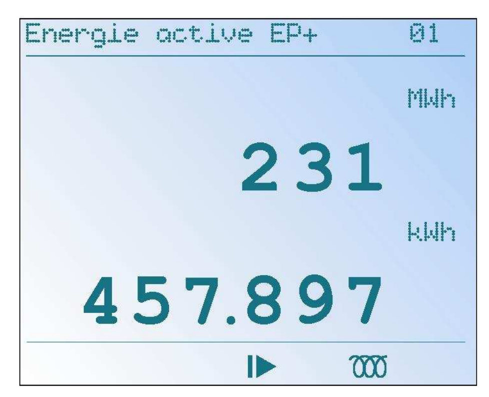
Voir le paragraphe 10.7.1, en page 33, en ce qui concerne les règles d'affichage des valeurs.

10.3.1 Energie active EP+

Affichage de deux compteurs d'énergie active positive en mode récepteur cumulée (quadrants 1 et 4) depuis la mise sous tension de l'*Enerium* . La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs comme suit (exemple) :

`MWh`
`231`
`kWh`
`457.897`

indique un comptage de `231 457.897 kWh`.



Exemple d'un écran Energie active EP+. EN01A



Pour tous les affichages, le passage direct à l'écran suivant ou précédent est possible avec les touches .

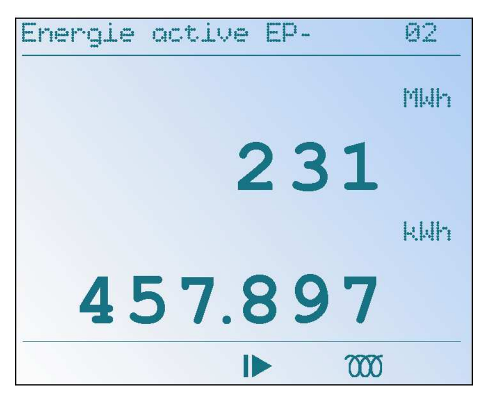
Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

10.3.2 Energie active EP-

Affichage de deux compteurs d'énergie réactive négative en mode générateur cumulée et en valeur absolue (quadrants 2 et 3) depuis la mise sous tension de l'*Enerium*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs comme suit (exemple) :

```
MWh
231
kWh
457.897
```

indique un comptage de `231 457.897 kWh`.



Exemple d'un écran Energie active EP. EN02A



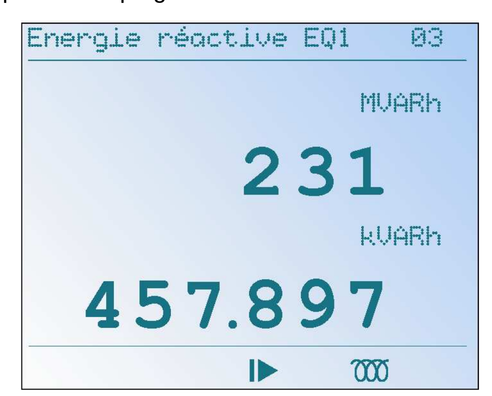
Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, en ce qui concerne la signification des icônes en bas d'écran.

10.3.3 Energie réactive EQ1

Affichage de deux compteurs d'énergie réactive positive cumulée en mode récepteur (quadrant 1) depuis la mise sous tension de l'*Enerium*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs comme suit (exemple) :

```
MVARh
231
kVARh
457.897
```

indique un comptage de `231 457.897 kVARh`.



Exemple d'un écran Energie réactive EQ1. EN03A



Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, en ce qui concerne la signification des icônes en bas d'écran.

10.3.4 Energie réactive EQ2

Affichage de deux compteurs d'énergie réactive positive cumulée en mode générateur (quadrant 2) depuis la mise sous tension de l'*Enerium*.

Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 10.3.3.

10.3.5 Energie réactive EQ3

Affichage de deux compteurs d'énergie réactive négative cumulée en mode générateur (quadrant 3) depuis la mise sous tension de l'*Enerium*.

Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 10.3.3.

10.3.6 Energie réactive EQ4

Affichage de deux compteurs d'énergie réactive négative cumulée en mode récepteur (quadrant 4) depuis la mise sous tension de l'*Enerium*.

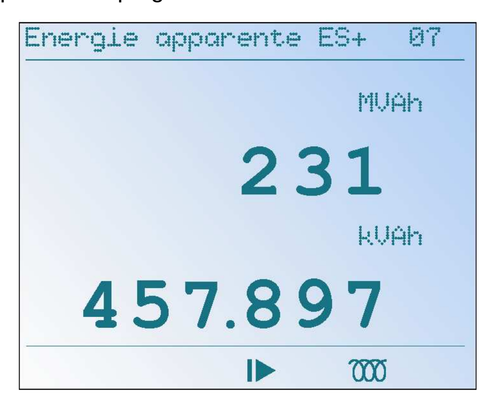
Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 10.3.3.

10.3.7 Energie apparente ES+

Affichage de deux compteurs d'énergie apparente cumulée en mode récepteur (quadrants 1 et 4) depuis la mise sous tension de l'*Enerium*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs comme suit (exemple) :

```
MVAh
231
kVAh
457.897
```

indique un comptage de `231 457.897 kVAh`.



Exemple d'un écran Energie apparente ES+. EN07A



Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, en ce qui concerne la signification des icônes en bas d'écran.

10.3.8 Energie apparente ES-

Affichage de deux compteurs d'énergie apparente cumulée en mode générateur et en valeur absolue (quadrants 2 et 3) depuis la mise sous tension de l'*Enerium*.

Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 10.3.7.

10.4 Retour

Le retour au menu principal se fait par appuis successifs sur la touche ⟨ .

10.5 Courbe de charge

Cette fonction est uniquement disponible pour les versions *Enerium* 200 et *Enerium* 210. Toutefois, cette courbe n'est pas affichable sur l'écran de l'*Enerium* mais par l'intermédiaire d'une application spécifique (E.*view* ou toute application développée par l'utilisateur).

La centrale peut activer ou non l'enregistrement d'une courbe de charge. Cette courbe de charge enregistre de une à huit grandeurs parmi les douze grandeurs suivantes P+, P-, Q1, Q2, Q3, Q4, S+, S-, TOR1, TOR2, TOR3 et TOR4. Le temps d'intégration de ces grandeurs est paramétrable parmi les temps 10, 12, 15, 20, 30 et 60 minutes.

Chaque enregistrement est composé d'un horodatage (date et heure), d'un statut et des grandeurs sélectionnées (huit au maximum). Les grandeurs sont toujours classées dans l'ordre suivant : P+, P-, S+, S-, Q1, Q4, Q2, Q3, TOR1, TOR2, TOR3, TOR4. Un maximum de 4 032 enregistrements peut être réalisé sans écrasement, correspondant à 28 jours, avec un temps d'intégration de 10 minutes.

Le statut contient le marquage des événements suivants : perte de synchro, retour de synchro et changement de configuration des entrées TOR.

Il est possible de réinitialiser en totalité les courbes de charge par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante. Une entrée matérielle est affectée à une des grandeurs TOR1 à 4, par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante.

10.6 Courbes de tendance

Ces courbes ne sont pas affichables sur l'écran de l'*Enerium* mais par l'intermédiaire d'une application spécifique (E.*view* ou toute application développée par l'utilisateur).

Le produit peut enregistrer jusqu'à quatre courbes de tendance de 4032 enregistrements chacune. La période d'enregistrement peut être différente d'une courbe à l'autre. Cette période d'enregistrement est choisie, pour chacune des courbes, entre 1 et 59 secondes par pas de une seconde ou parmi les valeurs prédéfinies suivantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 et 60 min.

10.6.1 Les courbes

Peuvent ainsi être enregistrées dans une courbe de tendance les mesures suivantes :

- Cos(φ) moyens sur chacune des phases et global en mode générateur et en mode récepteur.
- Courants à la seconde.
- Courants moyens.
- Facteur de déséquilibre à la seconde.
- Facteur de puissance global à la seconde.
- Facteurs de crête moyens.
- Facteurs de puissance moyens sur chacune des phases et globaux en mode générateur et en mode récepteur.
- Fréquence moyenne.
- Puissance active triphasée à la seconde.
- Puissance apparente triphasée à la seconde.
- Puissance réactive triphasée à la seconde.
- Puissances actives moyennes sur chacune des phases et triphasées en mode générateur et en mode récepteur.
- Tensions composées moyennes.
- Tensions simples moyennes.
- THD moyens en tension simple, en tension composée et en courant de chacune des phases.

Si on n'associe à une courbe aucune grandeur, tous les enregistrements dans la courbe sont alors automatiquement réinitialisés à zéro.

10.6.2 Les modes de lancement

Il existe trois types de lancement pour gérer le lancement ou l'arrêt des enregistrements :

- Pour le premier type appelé "Lancement sur date", l'enregistrement des données commence ou s'arrête lorsque le produit atteint la date et l'heure programmées.
- Pour le second type appelé "Lancement sur entrée TOR", l'enregistrement des données commence ou s'arrête lorsque l'entrée TOR sélectionnée change d'état.
- Pour le troisième type appelé "Lancement sur alarme", l'enregistrement des données commence ou s'arrête lorsque l'alarme globale sélectionnée est activée.

10.6.3 Les modes de fonctionnement des courbes de tendance

Il existe cinq modes de fonctionnement des courbes de tendance :

- **Mode sans arrêt** : les enregistrements s'effectuent de façon circulaire dans la courbe, l'enregistrement le plus ancien étant effacé par le dernier enregistrement (courbe de type FIFO). Dans ce mode, les trois types de synchronisation sont autorisés pour le lancement de l'enregistrement. Par contre, seule l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale peut arrêter l'enregistrement des données.
- **Mode avec arrêt sur buffer plein** : les trois types de synchronisation sont autorisés pour le lancement de l'enregistrement. L'enregistrement s'arrête lorsque les 4 032 valeurs ont été enregistrées.
- **Mode avec arrêt immédiat sur synchro** : les enregistrements s'effectuent également de façon circulaire dans la courbe, l'enregistrement le plus ancien étant effacé par le dernier enregistrement (courbe de type FIFO). L'enregistrement débute dès qu'une grandeur est affectée à la courbe. L'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale, une "Synchro sur entrée TOR" ou encore une "Synchro sur alarme" peut arrêter immédiatement l'enregistrement des données.
- **Mode avec arrêt sur synchro centré 25%-75%** : les enregistrements s'effectuent de la même manière que dans le troisième mode. Mais l'arrêt de l'enregistrement n'intervient pas immédiatement mais seulement lorsque 3 024 valeurs (soit 75% de la taille de la courbe) ont été enregistrées après la commande d'arrêt, qui peut être l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale, une "Synchro sur entrée TOR" ou encore une "Synchro sur alarme".
- **Mode avec arrêt sur synchro centré 50%-50%** : les enregistrements s'effectuent de la même manière que dans le troisième mode. Mais l'arrêt de l'enregistrement n'intervient pas immédiatement mais seulement lorsque 2 016 valeurs (soit 50% de la taille de la courbe) ont été enregistrées après la commande d'arrêt, qui peut être l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale, une "Synchro sur entrée TOR" ou encore une "Synchro sur alarme".

10.6.4 Indicateur de la courbe de tendance

Un indicateur permet de connaître l'état de la courbe de tendance. L'état est :

- "Non programmé" si la courbe n'est pas programmée, c'est-à-dire si la grandeur affectée à la courbe est "aucune".
- "En attente" si une courbe est programmée et en attente de la synchro de départ.
- "En cours" si la courbe enregistre périodiquement des valeurs.
- "Terminé" si une commande d'arrêt est arrivée.

Un indicateur permet de connaître le taux de remplissage de la courbe. Pour les courbes gérées en mode FIFO, ce taux reste bloqué à 100%, lorsque les enregistrements écrasent les plus anciens.

Lorsqu'on programme une nouvelle courbe d'enregistrement, cela entraîne automatiquement l'arrêt et la remise à zéro de la courbe précédemment en cours d'enregistrement ou enregistrée. La remise à zéro d'une courbe de tendance peut être lancée en "manuel", par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale.

Les courbes programmées dans les modes de fonctionnement "Mode sans arrêt" et "Mode avec arrêt sur buffer plein" reprennent leurs enregistrements après une coupure de la source auxiliaire, sans effectuer de marquage.

Il est possible d'arrêter immédiatement l'enregistrement d'une courbe par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante.

La mise à l'heure du produit n'entraîne aucun changement des programmations. De plus, aucun marquage n'est réalisé dans les courbes en cas de changement d'heure.

10.7 Notes

10.7.1 Règle d'affichage des mesures

L'affichage d'un compteur d'énergie (actif, réactif ou apparent) est réalisé sur deux lignes. Sur une première ligne, est affiché la partie haute du compteur d'énergie, sous la forme 999999 Muh.

Sur une seconde ligne, est affiché la partie basse du compteur d'énergie, sous la forme 999,999 kuh.

La lettre « u » est définie comme suit :

Energie	Unité
Active	W
Réactive	VAR
Apparente	VA

11. SERVICES (ECRAN DE)

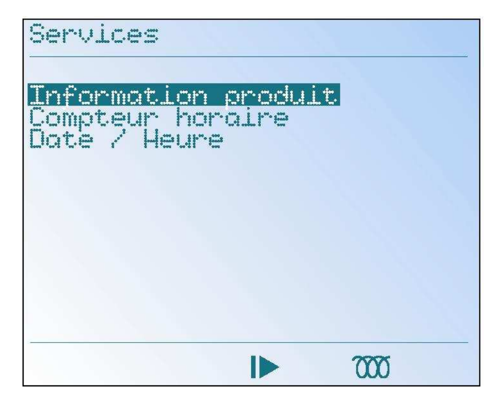
Cet écran affiche le menu de sélection des informations relatives à l'appareil, aux compteurs horaires du temps de fonctionnement de l'appareil et à l'horodatage interne.

11.1 Accès

Il se fait, à partir du menu principal par sélection de l'icône et appui sur la touche **OK**.

11.2 Ecran « Services »

A l'appel, l'écran se présente comme suit :



L'écran Services à l'appel. SE00A



Toutes les informations affichées sont récupérables par la communication ModBus. Aucune modification des valeurs affichées n'est possible.



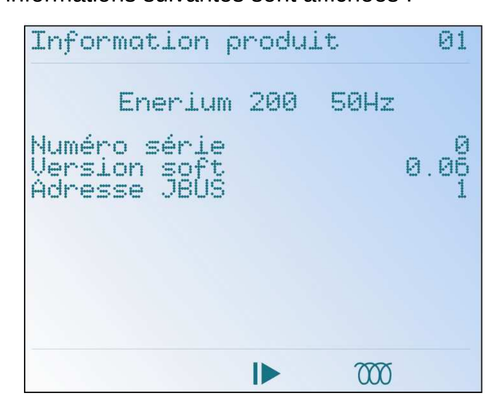
Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

11.3 Les informations

Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles à partir de l'écran `Services` après appui sur la touche **OK**.

11.3.1 Information produit

Les informations suivantes sont affichées :



Exemple d'un écran Information produit. SE01A

Rep.	Indication
1.	Type de l'*Enerium* (100, 200) et fréquence réseau. Informations non modifiables.
2.	Numéro de série de l'*Enerium*. Information non modifiable.
3.	Numéro de la version du logiciel embarqué. Information non modifiable.
4.	Numéro adresse ModBus de l'*Enerium*. Information définie par l'opérateur (voir paragraphe 14.4.1, en page 41.

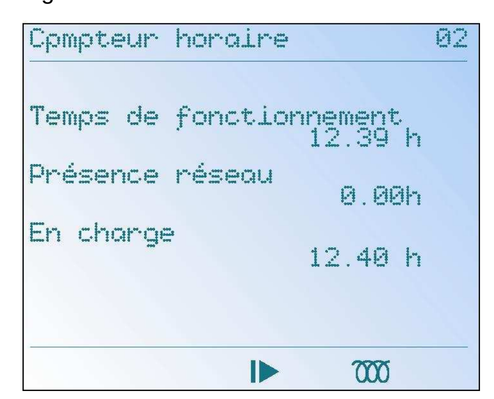


Pour tous les affichages, le passage direct à l'écran suivant ou précédent est possible avec les touches .

Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

11.3.2 Compteur horaire

Les informations horaires suivantes, uniquement consultables en lecture, sont affichées sur dix digits, avec virgule fixe comme suit :



Exemple d'un écran Compteur horaire. SE02A

Rep.	Indication
1.	Temps de présence de la tension d'alimentation (source auxiliaire) sur l'*Enerium* (voir paragraphe 7.3, en page 17). Cette indication est utile pour la maintenance de l'*Enerium*.
2.	Temps pendant lequel, au moins une tension simple, parmi V_1[1s], V_2[1s] et V_3[1s] est différente de zéro. Cette indication est utile pour la maintenance de la charge surveillée.
3.	Temps pendant lequel, au moins un courant, parmi I_1[1s], I_2[1s] et I_3[1s], est différent de zéro. Cette indication est utile pour la maintenance de la charge surveillée.

11.3.3 Date/Heure

Les informations suivantes, uniquement consultables en lecture, sont affichées :



Exemple d'un écran Date/Heure. SE03A

Rep.	Indication
1.	Date interne de l'*Enerium*. La date n'est modifiable que par la communication ModBus.
2.	Horloge horaire (heures, minutes et secondes) interne de l'*Enerium*. L'heure n'est modifiable que par la communication ModBus.

11.4 Retour

Le retour au menu principal se fait par appuis successifs sur la touche ‹ .

12. ALARMES (ECRAN D')

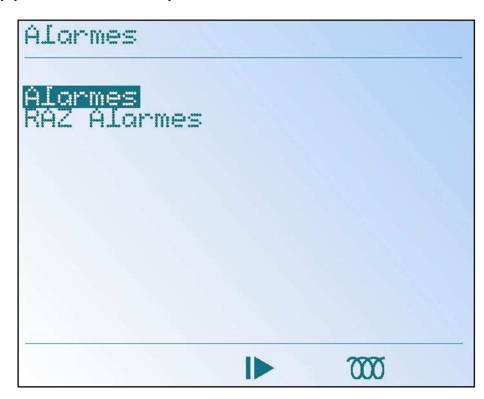
Cet écran affiche le menu de sélection des alarmes (visualisation de l'état des alarmes et des relais associés des sorties TOR) et remise à zéro des alarmes mémorisées éventuelles.

12.1 Accès

Il se fait, à partir du menu principal par sélection de l'icône et appui sur la touche **OK**.

12.2 Ecran « Alarmes »

A l'appel, l'écran se présente comme suit :



L'écran Alarmes à l'appel. AL00A



Toutes les informations affichées sont récupérables par la communication ModBus.



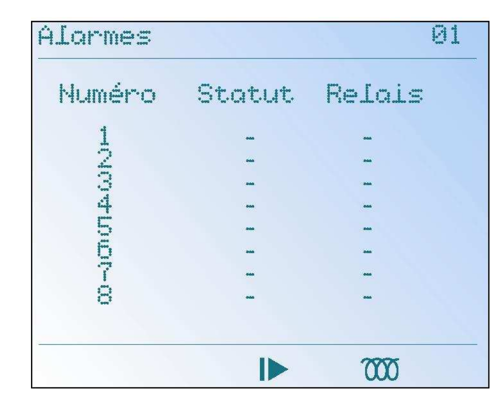
Voir également le paragraphe 8.2.2, en page 24, pour la signification des icônes en bas d'écran.

12.3 Les informations

Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles à partir de l'écran `Alarmes` après appui sur la touche **OK**.

12.3.1 Alarmes

Les informations suivantes sont affichées :



Exemple d'un écran Alarmes. AL01A

Cet écran visualise, pour chacune des huit alarmes globales, l'état de l'alarme active ou ayant été activée dans une première colonne, et l'état des sorties TOR (relais) associées (paragraphe 7.4.2, en page 18) dans une seconde colonne.

Rep.	Indication
1.	`Numéro` : numéro de l'alarme globale (une alarme globale est éventuellement la combinaison de 2 alarmes élémentaires).
2.	`Statut` : état de l'alarme (active ou non active) dans la centrale. - alarme non programmée ○ alarme programmée non active. ● alarme programmée active.
3.	`Relais` : état du relais associé (paragraphe 7.4.2, en page 18). - relais non associé à l'alarme. ○ relais associé à l'alarme, mais non actif. ● relais associé à l'alarme et actif.

La définition des alarmes (numéro, NO/NF, temporisation, seuil, grandeur mesurée) n'est possible que par la communication (voir chapitre 17, en page 54).

12.3.2 RAZ Alarmes

Cet écran permet la réinitialisation des alarmes (acquittement de l'alarme des sorties TOR associées) dès validation du choix OUI.



Exemple d'un écran RAZ Alarmes. AL02A

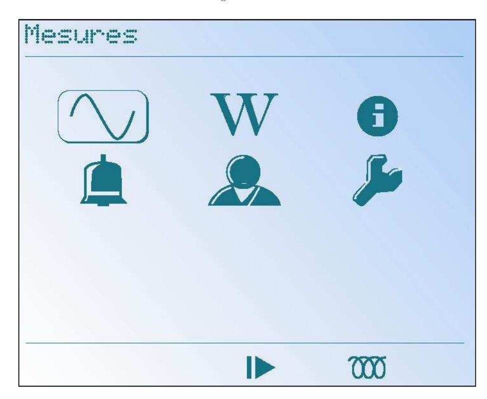
Pour réinitialiser les alarmes, procéder comme suit :

1. L'écran RAZ Alarmes est affiché.
2. Appuyer sur **OK** pour entrer dans la procédure.
3. Appuyer sur ⟩ pour mettre OUI en surbrillance (fond noir).

   Pour quitter cette procédure sans réinitialiser les alarmes, appuyer sur ⟨ pour mettre NON en surbrillance (fond noir).
4. Retourner à l'écran précédent par appui sur ⟨ .

12.4 Retour

Le retour au menu principal se fait par appuis successifs sur la touche ⟨ .



Le menu principal. AC01

13. ECRANS PERSONNALISES

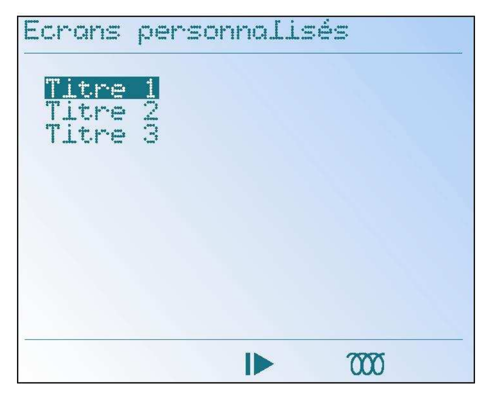
Cet écran affiche le menu de sélection de l'un des trois groupes d'écrans définis par l'intermédiaire de la communication locale ou distante.

13.1 Accès

Il se fait, à partir du menu principal par sélection de l'icône et appui sur la touche **OK**.

13.2 Ecran « Ecrans personnalisés »

Avant toute programmation, l'écran se présente comme suit :



L'écran « Ecrans personnalisés » à l'appel.

13.3 Principe

Chacun des trois écrans, dénommés de base `Titre 1`, `Titre 2` et `Titre 3`, peut être librement configuré, par l'utilisateur par l'intermédiaire de la communication locale ou distante. Chacun de ces titres regroupe, dans un écran spécifique à l'utilisateur, un ensemble de quatre mesures que l'utilisateur souhaite voir affiché simultanément. Toutes les combinaisons d'affichage de données sont possibles, à partir des grandeurs mesurées par l'*Enerium*.

La visualisation de ces trois écrans se fait :

- Soit **manuellement**, par accès à ce menu et sélection de l'un de trois écrans.
- Soit **par défilement automatique programmé** d'un, de deux ou de ces trois écrans. Tous les écrans de visualisation peuvent être mis dans cette liste, dans n'importe quel ordre et éventuellement plusieurs fois. Le temps d'affichage des écrans est le temps entre l'apparition de l'écran et le passage à l'écran suivant de la liste. Ce temps est configurable entre 1 et 10 secondes, par pas de une seconde ; la valeur par défaut de ce temps d'affichage est de 3 secondes Dans ce cas, la validation du défilement et le temps d'affichage des écrans sont paramétrés par l'intermédiaire du menu de `Configuration` (voir chapitre 14, en page 40).

  Il est possible de paramétrer un défilement automatique d'un maximum de 16 écrans de visualisation. La liste des écrans à faire défiler est configurable par l'intermédiaire de la communication locale ou distante.

  Un appui sur n'importe quelle touche permet de bloquer le mode de défilement automatique et permet donc de naviguer dans les différents écrans avec les touches. Si aucune touche n'est appuyée pendant 10 secondes et que le mode de défilement automatique est toujours actif, alors les écrans défilent à nouveau automatiquement les uns après les autres.

13.4 Les écrans

Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles à partir de l'écran `Ecrans personnalisés` (après appui sur la touche **OK**, dans leur configuration en sortie d'usine.



Exemple d'un écran Personnalisé. EP01A

13.4.1 Titre 1

Lorsque non redéfini par l'utilisateur, cet écran affiche la tension de chacune des phases par rapport au neutre. La valeur VT représente la tension par rapport à la terre (voir paragraphe 9.3.1, page 26).

13.4.2 Titre 2

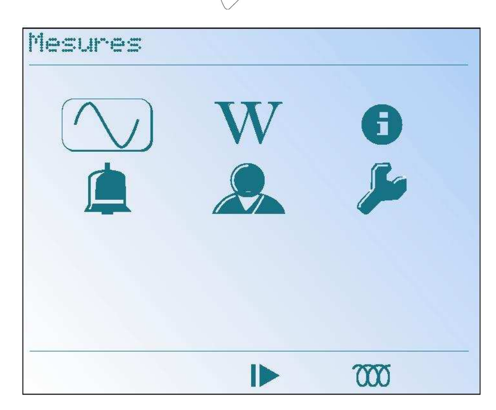
Lorsque non redéfini par l'utilisateur, cet écran affiche la tension entre phases composée (U_{12}, U_{23}, U_{31}) et de la fréquence (voir paragraphe 9.3.2, page 26).

13.4.3 Titre 3

Lorsque non redéfini par l'utilisateur, cet écran affiche le courant maximum moyen dans chaque des lignes (paragraphe 9.3.4, page 26).

13.5 Retour

Le retour au menu principal se fait par appuis successifs sur la touche ⟨ .



Le menu principal. AC01

14. CONFIGURATION (ECRAN DE)

Cet écran affiche le menu de configuration de l'*Enerium*.

14.1 Accès

Il se fait, à partir du menu principal par sélection de l'icône et appui sur la touche **OK**.

14.2 Ecran « Configuration»

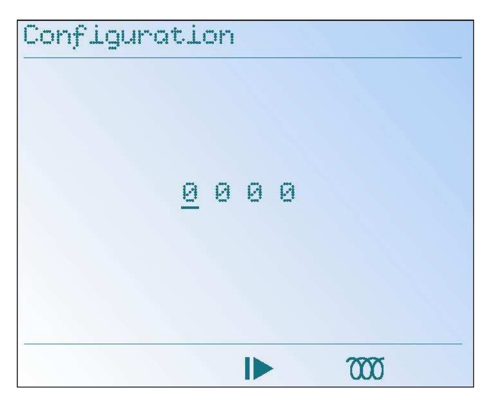
A l'appel, l'écran se présente comme suit :



L'écran de configuration.



Si un mot de passe a déjà été défini, celui-ci est nécessaire préalablement à l'entrée à l'écran `Configuration`. Pour ce faire, utiliser les touches pour modifier la valeur soulignée et pour changer la position du curseur. Appuyer sur **OK** pour valider. Si le mot de passe a été perdu, contacter *Enerdis*.



Un mot de passe peut être demandé avant l'entrée à l'écran de Configuration.

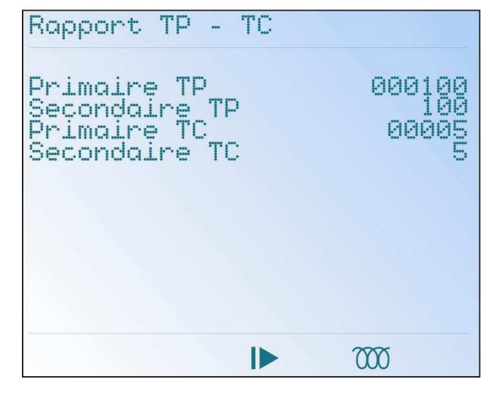
14.3 Paramétrage TP/TC

Ces informations définissent les rapports de transformations des transformateurs de tension et de courant utilisés aux borniers des entrées tension et courant (voir paragraphe 16.2, en page 47).

En effet, toutes les mesures étant vues côté primaire des transformateurs client, les valeurs des transformateurs client sont paramétrées dans l'*Enerium*. Le produit du primaire de TC par le primaire de TP ne doit pas être supérieur à 693 MW.

Procéder comme suit :

1. L'écran `Configuration` est affiché.
2. La ligne `Rapport TP-TC` étant sélectionnée, appuyer sur **OK** pour afficher l'écran `Rapport TP-TC`.



L'écran Rapport TP-TC.

14.3.1 Tension du primaire

1. L'écran `Rapport TP-TC` étant affiché, appuyer sur **OK** pour sélectionner `Primaire TP`.
2. Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur à modifier.
3. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur soulignée et ‹ › pour changer la position du curseur.
   Cette valeur correspond à la tension de travail maximale indiquée sur le primaire du transformateur de tension.
   Le primaire (en tension composée) du transformateur TP est compris entre 100 V et 650 000 V. Le primaire du TP peut être réglé par pas de 1 V et sa valeur par défaut est 400 V.
4. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.3.2 Tension du secondaire

1. Sélectionner la ligne `Secondaire TP` avec les touches ⌄ ⌃ et appuyer sur **OK**.
2. Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur à modifier.
3. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur soulignée et ‹ › pour changer la position du curseur.
   Cette valeur correspond à la tension de travail maximale indiquée sur le secondaire du transformateur de tension.
   Le secondaire (tension composée) du transformateur TP est compris entre 100 V et 480 V. Le secondaire de TP peut être réglé par pas de 1 V et sa valeur par défaut est 400 V.
4. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.3.3 Courant du primaire

1. Sélectionner la ligne `Primaire TC` avec les touches ⌄ ⌃ et appuyer sur **OK**.
2. Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur à modifier.
3. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur soulignée et ‹ › pour changer la position du curseur.
   Cette valeur correspond au courant de travail maximal indiqué sur le primaire du transformateur de courant.
   Le primaire du transformateur TC est compris entre 1 A et 20 000 A. Le primaire TC peut être réglé par pas de 1 A et sa valeur par défaut est 5 A.
4. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.3.4 Courant du secondaire

1. Sélectionner la ligne `Secondaire TC` avec les touches ⌄ ⌃ et appuyer sur **OK**.
2. Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur à modifier.
3. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur soulignée et ‹ › pour changer la position du curseur.
   Cette valeur correspond au courant de travail maximal indiqué sur le secondaire du transformateur de courant.
   Le secondaire du transformateur TC est compris entre 1 A et 5 A. Le secondaire TC peut être réglé par pas de 1 A et sa valeur par défaut est 5 A.
4. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.3.5 Retour

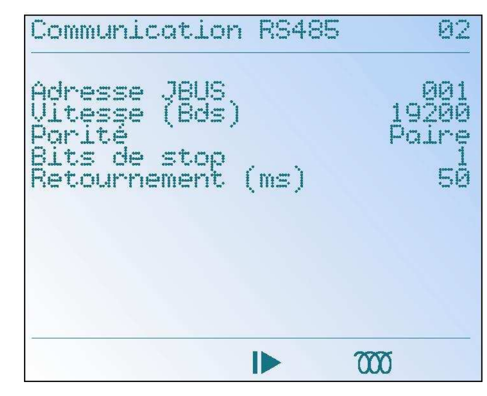
Appuyer deux fois sur la touche ‹ pour retourner à l'écran `Configuration`.

14.4 Communication RS485

Ces informations définissent les caractéristiques de la communication RS485 (voir paragraphe 16.3, en page 49).

Procéder comme suit :

1. L'écran `Configuration` est affiché.
2. Sélectionner la ligne `Communication RS485` avec les touches ⌄ ⌃ et appuyer sur **OK** pour afficher l'écran `Communication RS485`.



L'écran Communication RS485.

14.4.1 Adresse ModBus RTU appelée aussi JBUS

1. L'écran `Communication RS485` étant affiché, appuyer sur **OK** pour sélectionner `Adresse JBUS`.
2. Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur (adresse) à modifier.

3. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur soulignée et ‹ › pour changer la position du curseur. Les adresses admissibles vont de 001 à 247, bornes comprises.
4. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.4.2 Vitesse (Bauds)

1. Sélectionner la ligne `Vitesse (Bds)` avec les touches ⌄ ⌃ et appuyer sur **OK**.
2. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur affichée (vitesse de transmission en Bauds). Les valeurs prédéfinies sont `2400`, `4800`, `9600`, `19200` et `38400`.
3. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.4.3 Parité

1. Sélectionner la ligne `Parité` avec les touches HB et appuyer sur **OK**.
2. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur affichée (parité). Les valeurs prédéfinies sont `Sans`, `Impaire` et `Paire`.
3. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.4.4 Bit de stop

1. Sélectionner la ligne `Bits de stop` avec les touches ⌄ ⌃ et appuyer sur **OK**.
2. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur affichée (nombre de bits de stop). Les valeurs affichables sont `1` et `2`.
3. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.4.5 Retournement (ms)

1. Sélectionner la ligne `Retournement (ms)` avec les touches ⌄ ⌃ et appuyer sur **OK**.
2. Utiliser les touches ⌄ ⌃ pour modifier la valeur affichée (temps de retournement en ms). Les valeurs affichables vont de `0` à `500` par pas de 50. Le temps de retournement, exprimé en millisecondes, correspond au temps d'attente entre le moment où la trame RS485 a été reçue et le moment où l'*Enerium* répond. Cette valeur est à définir en fonction du nombre d'*Enerium* connectés sur la ligne RS485 et la qualité du bus de terrain.
3. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.4.6 Retour

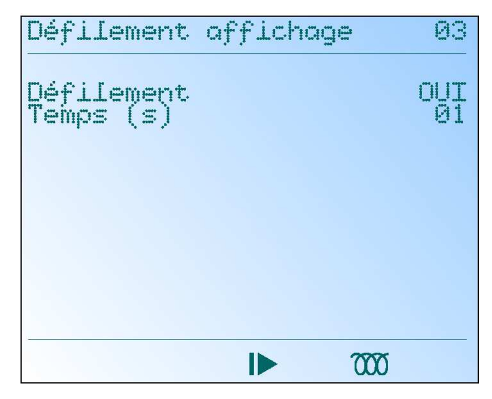
Appuyer deux fois sur la touche ‹ pour retourner à l'écran `Configuration`.

14.5 Défilement affichage

Ce menu définit désactive ou active la possibilité de défilement des écrans de mesure ainsi que le temps d'affichage éventuel.

Procéder comme suit :

1. L'écran `Configuration` est affiché.
2. Sélectionner la ligne `Défilement affichage` avec les touches ⌄ ⌃ et appuyer sur **OK** pour afficher l'écran `Défilement affichage`.



L'écran Défilement affichage.

C003A

14.5.1 Défilement

1. L'écran `Défilement affichage` étant affiché, appuyer sur **OK** pour sélectionner `Défilement`.
2. Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur à modifier.
3. Utiliser les touches ‹ › ⌄ ⌃ pour modifier la valeur affichée. Les valeurs affichables sont `Oui` et `Non`.

   `Non` : les écrans d'affichage ne défileront pas. Seul l'écran manuellement sélectionné sera continuellement affiché.

   `Oui` : les écrans d'affichage ayant été définis, par E.*view, E.set* ou par ModBus, comme devant être affichés les uns à la suite des autres (voir chapitre 13, en page 38) seront cycliquement affichés à une périodicité définie par la valeur `Temps` (voir ci-dessous). Ces écrans seront prédominants par rapport à l'affichage normal ; l'appui sur une touche quelconque de la face avant de l'*Enerium* stoppera le défilement.
4. Appuyer sur **OK** pour valider.

14.5.2 Temps (s)

1. Sélectionner la ligne `Temps (ms)` avec les touches et appuyer sur **OK**.
2. Utiliser les touches pour modifier la valeur soulignée et pour changer la position du curseur.
   Les valeurs admissibles vont de `01` à `10`, bornes comprises.
3. Appuyer sur **OK** pour valider.

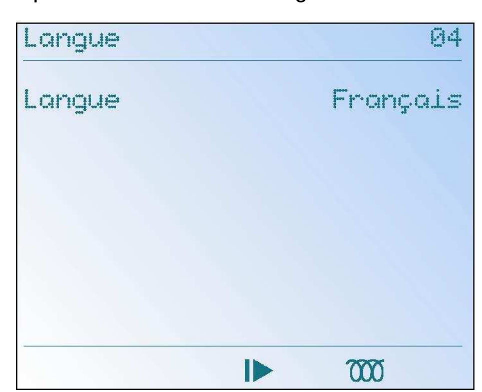
14.5.3 Retour

Appuyer deux fois sur la touche pour retourner à l'écran `Configuration`.

14.6 Langue

Ce menu définit la langue d'affichage des messages. Procéder comme suit :

1. L'écran *Configuration* est affiché.
2. Sélectionner l'avant dernière ligne (`Language` par exemple) avec les touches et appuyer sur **OK** pour afficher l'écran `Langue`.



L'écran Langue.

14.6.1 Langue

1. L'écran `Langue` étant affiché, appuyer sur **OK** pour sélectionner `Langue`.
2. Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur à modifier.
3. Utiliser les touches pour modifier la langue active.
4. Appuyer sur **OK** pour valider.



L'écran Langue.

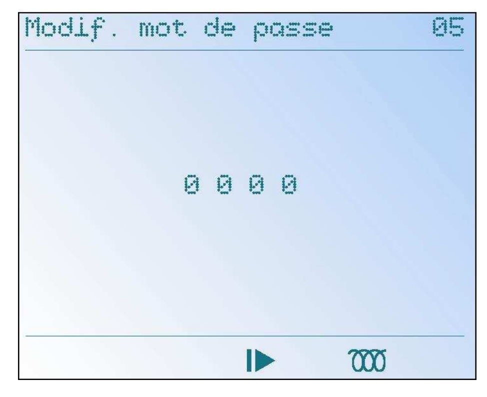
Appuyer deux fois sur la touche pour retourner à l'écran `Configuration`.

14.7 Modif. mot de passe

Si le mot de passe est différent de « **0000** », (paramétrage en sortie d'usine correspondant à un accès libre), un mot de passe sera demandé lors de l'entrée dans l'écran de *Configuration* (18.3, en page 56).

Procéder comme suit :

1. L'écran `Configuration` est affiché.
2. Sélectionner la ligne `Modif. Mot de passe` avec les touches et appuyer sur **OK** pour afficher l'écran `Modif. Mot de passe`.



L'écran Modif. Mot de passe.

3. Appuyer sur **OK** pour valider.
4. Utiliser les touches pour modifier la valeur soulignée et pour changer la position du curseur.
   La plage des codes admissibles va de `0000` à `9999`, bornes comprises.

   Si un code autre que `0000` est activé, l'accès à l'écran `Configuration` ne sera possible qu'après demande de ce mot de passe.
5. Appuyer sur **OK** pour valider.



Le mot de passe n'est actif que 30 secondes environ après sa définition. Ainsi, après un retour immédiat à l'écran d'accueil du menu de *Configuration*, ce dernier pourra être redéfini sans demande du mot de passe si les 30 secondes ne sont pas encore écoulées.

14.7.1 Retour

Appuyer deux fois sur la touche ‹ pour retourner au menu principal.

14.8 Réglage du LCD

Le contraste et la luminosité sont uniquement configurables par les logiciels *E.view*, *E.set* ou par l'intermédiaire d'un mot de commande en *ModBus*.

14.9 Valeurs par défaut

Ce tableau indique les valeurs par défaut du menu de Configuration à la livraison de l'appareil.

Libellé	**Valeurs d'usine**
Rapport TP-TC	100 V et 100 V 5A et 5A
Communication RS485	001, 9600, sans, 1, 50.
Défilement affichage	Non
Langue	Anglais

14.10 Retour

Il est impératif de retourner au menu principal par appuis successifs sur la touche ‹ de manière à quitter le mode *Configuration* et interdire l'accès à ce mode si un mot de passe a été entré (paragraphe 14.7, page 43).

Aucun retour automatique au menu principal n'est prévu. Toutefois, si l'alimentation électrique de la centrale de mesure est interrompue, la centrale redémarre sur le menu principal et non pas sur le dernier écran affiché comme habituellement.

Installation

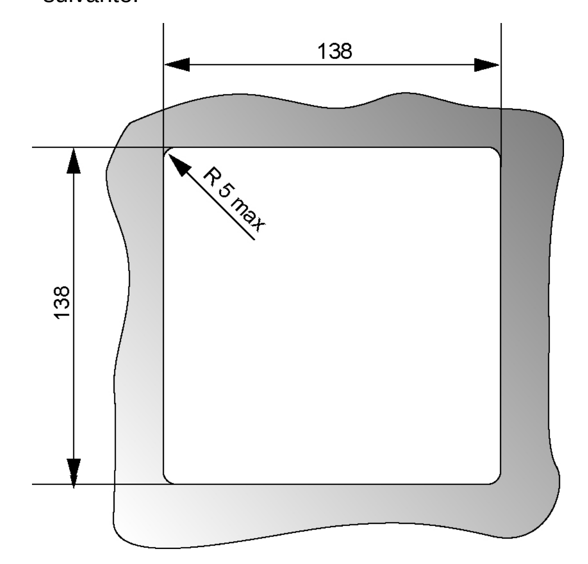
15. MONTAGE MECANIQUE

Ce chapitre détaille le montage mécanique de l'*Enerium* en version avec et sans affichage. Les cotes dimensionnelles sont présentées en page 71.

15.1 Version avec affichage

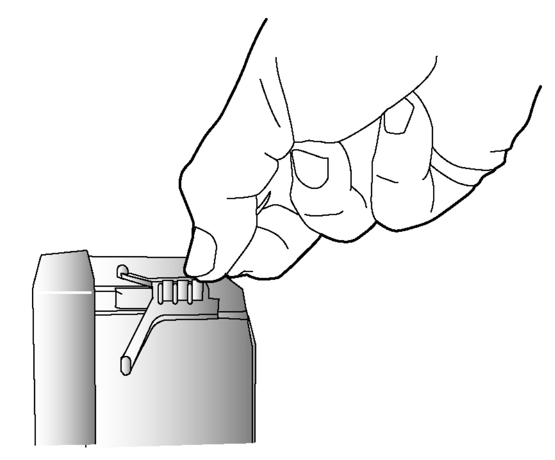
Le montage de cette version se fait exclusivement sur panneau. Procéder comme suit :

1. Réaliser une découpe comme indiqué en figure suivante.



Cotes dimensionnelles de la découpe dans le cadre d'un montage sur panneau.

2. Retirer les quatre fixations de tableau.
   Pour retirer une fixation de tableau, soulever l'extrémité avant de la glisser (figure ci-après).
3. Insérer l'*Enerium* dans la découpe.
4. Glisser les quatre fixations de tableau et les pousser jusqu'au maintien correct de l'*Enerium*.



Extraction d'une fixation de tableau.

15.2 Version sans affichage

Le montage de la version sans affichage LCD peut se faire sur rail DIN ou sur un fond d'armoire.

15.2.1 Montage sur rail DIN

Procéder comme suit :

1. Clipser les deux supports sur le rail DIN (entraxe de 158 mm entre vis).
2. Visser le produit sur les deux supports (quatre niveaux de hauteurs sont possibles).

15.2.2 Montage sur fond d'armoire

Visser le produit directement sur le fond d'armoire.

15.3 Suite des opérations

Elle consiste au montage électrique de *l'Enerium* et de ses éléments annexes (transformateurs de tension, transformateurs de courant, etc.).

16. RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Ce chapitre détaille le montage électrique de l'*Enerium*. Ce montage est identique, tant pour la version avec affichage que sans affichage.

16.1 Remarques préalables

16.1.1 Précautions de sécurité



Avant de procéder à l'installation électrique de l'équipement et de ses éléments périphériques, vérifier le l'alimentation électrique est débranchée et cadenassée conformément aux règles de l'art et de la sécurité.

16.1.2 Valeurs maximales applicables

Se référer au *Chapitre 25 - Caractéristiques techniques*, en page 66.



A noter que tout dépassement des valeurs maximales applicables peut entraîner une détérioration définitive de l'appareil.

16.1.3 Protection des entrées U et I

L'insertion de fusibles sur les entrées tension ainsi qu'un système de court-circuitage des entrées courant est fortement recommandé.

16.1.4 Câbles et borniers

Les connexions sont effectuées soit sur des borniers à vis pour câbles de 6,5 mm² en ce qui concerne les entrées de mesure de tension, de courant et pour l'alimentation électrique de la centrale et sur bornier à vis démontable pour câbles de 2,5 mm² pour les entrées/sorties analogiques et tout ou rien optionnelles (partie supérieure arrière gauche de l'appareil).

Ces bornes permettent la connexion de fils rigides de section 4 mm² ou de fils souples de section 6 mm². Le couple de serrage maximum admissible sur la borne est de 0,8 Nm.

16.1.5 Précautions contre les parasites électriques

Bien que l'*Enerium* soit immunisé contre les perturbations électriques courantes, il est souhaitable d'éviter la proximité immédiate d'organes générateurs de forts parasites électriques (contacteurs de forte puissance, jeux de barre, etc.). La qualité de la communication sur le bus informatique dépend beaucoup du respect de ces précautions

16.2 Connexion des entrées tensions et courants

Les entrées tension et courant seront connectées en fonction du schéma de câblage sélectionné.

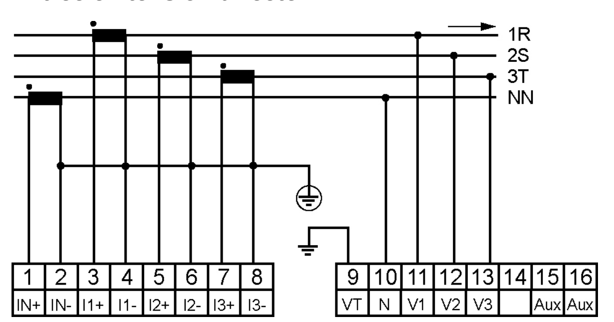
Voir le paragraphe 7.2 en page 16, pour la localisation du bornier et le détail technique.

Les abréviations sont comme suit :

Abréviation	Signification
TE	Triphasé équilibré.
TNE	Triphasé non équilibré.
TC	Transformateur de courant.
TP	Transformateur de tension.

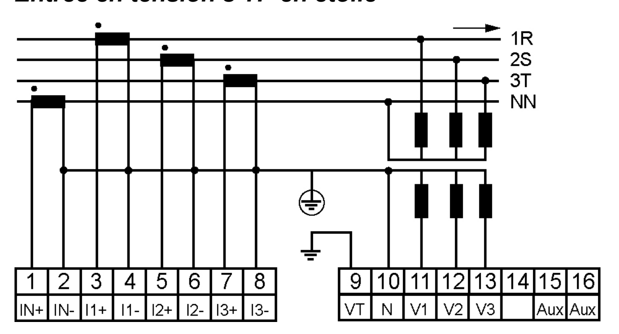
16.2.1 Montage TNE, 4 fils, 4 TC

Entrée en tension directe



Montage S01 *TNE, 4 fils, 4 TC - Entrée en tension directe.*

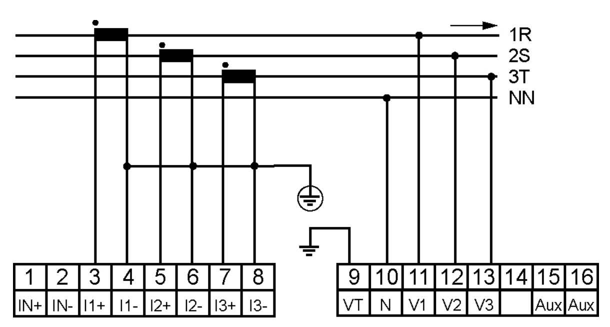
Entrée en tension 3 TP en étoile



Montage S02 *TNE, 4 fils, 4TC - Entrée en tension 3 TP en étoile.*

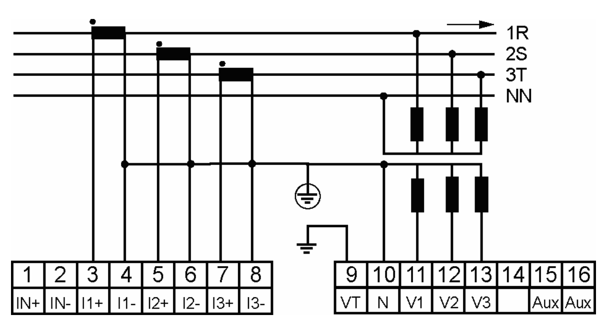
16.2.2 Montage TNE, 4 fils, 3 TC

Entrée en tension directe



Montage S03 *TNE, 4 fils, 3 TC - Entrée en tension directe.*

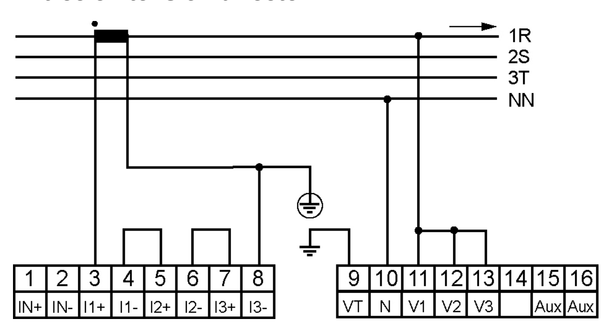
Entrée en tension 3 TP en étoile



Montage S04 *TNE, 4 fils, 3 TC - Entrée en tension 3 TP en étoile.*

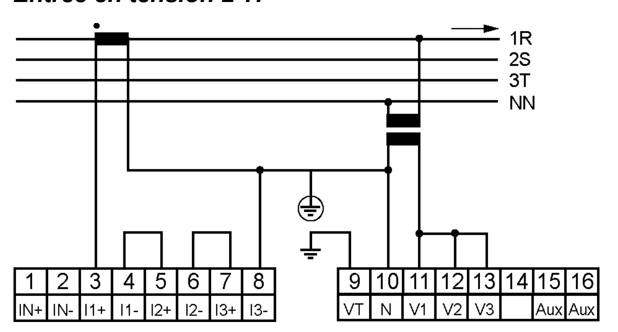
16.2.3 Montage TE, 4 fils, 1 TC

Entrée en tension directe



Montage S05 *TE, 4 fils, 1 TC - Entrée en tension directe.*

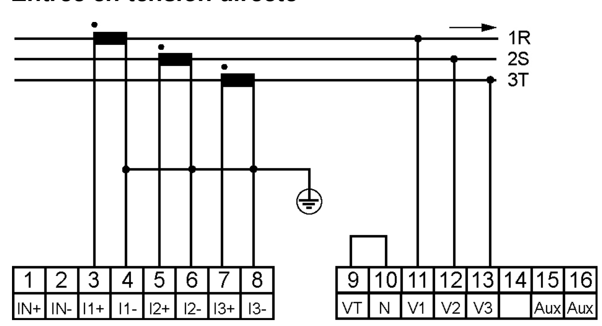
Entrée en tension 1 TP



Montage S06 *TE, 4 fils, 1 TC - Entrée en tension sur TP.*

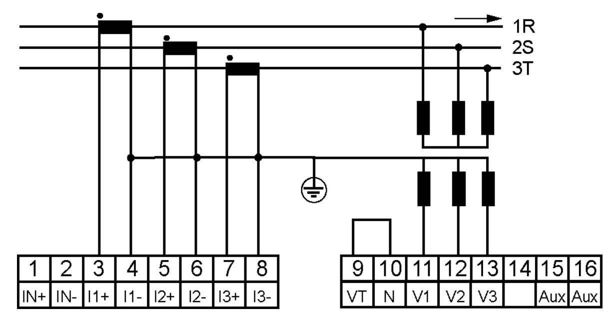
16.2.4 Montage TNE, 3 fils, 3 TC

Entrée en tension directe



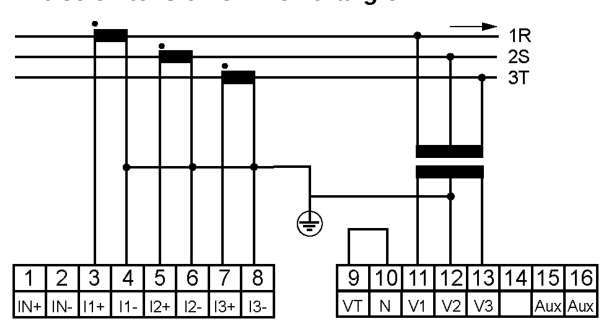
Montage S07 *TNE, 3 fils, 3 TC - Entrée en tension directe.*

Entrée en tension 3 TP en étoile



Montage S08 *TNE, 3 fils, 3 TC - Entrée en tension 3 TP en étoile.*

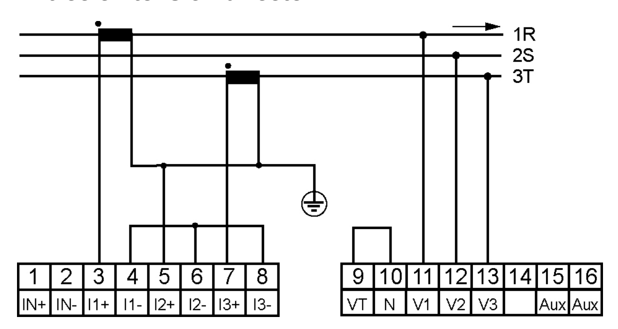
Entrée en tension 3 TP en triangle



Montage S09 *TNE, 3 fils, 3 TC - Entrée 3 TP en triangle.*

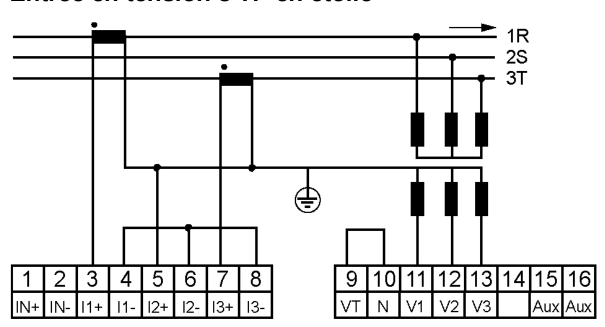
16.2.5 Montage TNE, 3 fils, 2 TC

Entrée en tension directe



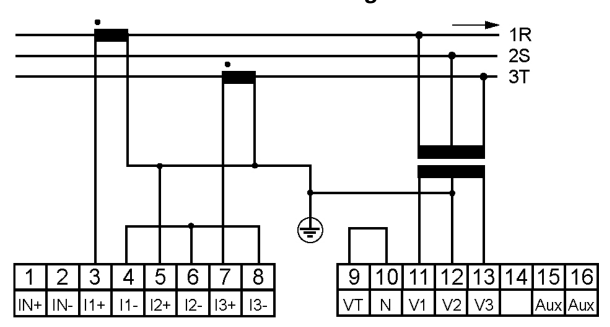
Montage S10 *TNE, 3 fils, 2 TC - Entrée en tension directe.*

Entrée en tension 3 TP en étoile



Montage S11 *TNE, 3 fils, 2 TC - Entrée en tension 3 TP en étoile.*

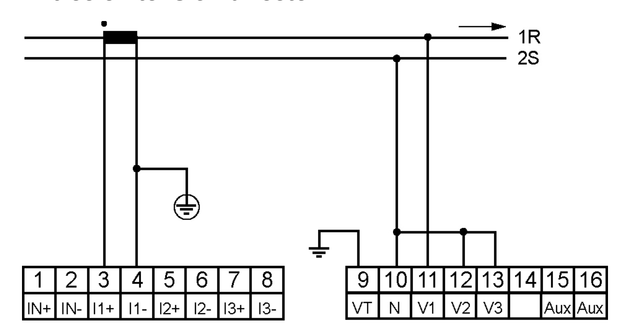
Entrée en tension 3 TP en triangle



Montage S12 *TNE, 3 fils, 2 TC - Entrée 3 TP en triangle.*

16.2.6 Montage TNE, 2 fils, 1 TC

Entrée en tension directe



Montage S13 *TNE, 2 fils, 1 TC - Entrée en tension directe.*

16.3 Connexion RS485



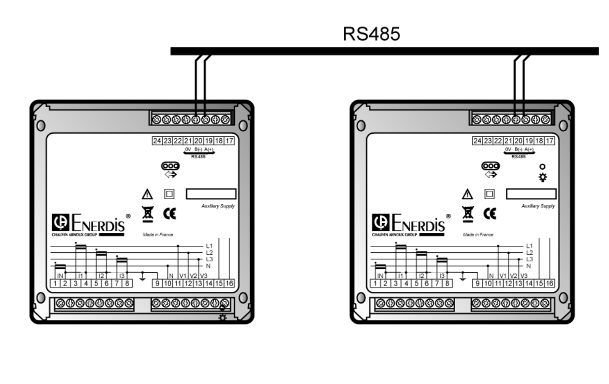
La sortie *RS485* ne peut être présente lorsque la carte *Ethernet* est présente.

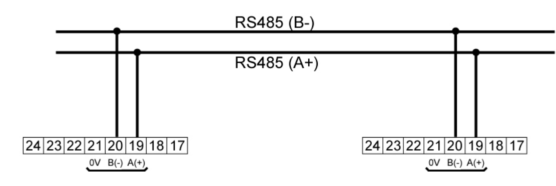
Seul des essais sur le réseau réel pourront valider la meilleure combinaison (vitesse, longueur du réseau, adaptation d'impédance, etc.).

Voir page 19 pour la localisation du bornier et le détail technique.

16.3.1 En milieu non perturbé

Pour un réseau RS485 en milieu électrique non perturbé, il faudra utiliser, si possible, un câble en paire torsadée. Ce câble sera relié aux bornes 19 (A+) et 20 (B-). La convention adoptée pour les bornes (A) et (B) correspond à la norme EI485 (§ 3.2) précisant qu'un niveau logique « 1 » sur la ligne correspond à VB>VA et un niveau logique « 0 » correspond à VA>VB.



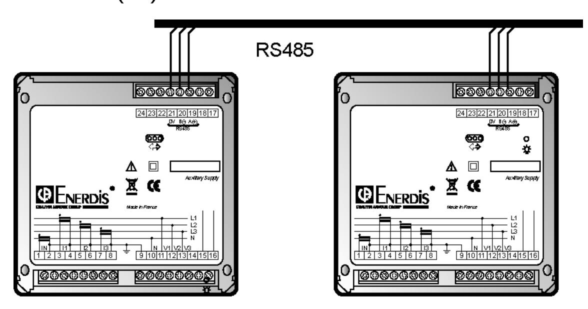


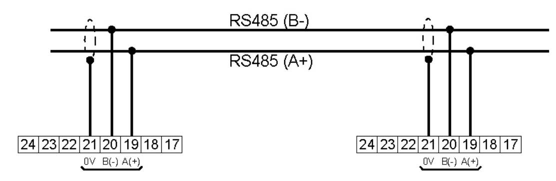
Connexion de la liaison RS485 (raccordement standard).

16.3.2 En milieu perturbé

Avec blindage

Dans le cas d'un environnement électrique particulièrement perturbé, il faudra utiliser une paire torsadée blindée et relier le blindage de ce câble à la borne 0 V (21) de l'*Enerium*.

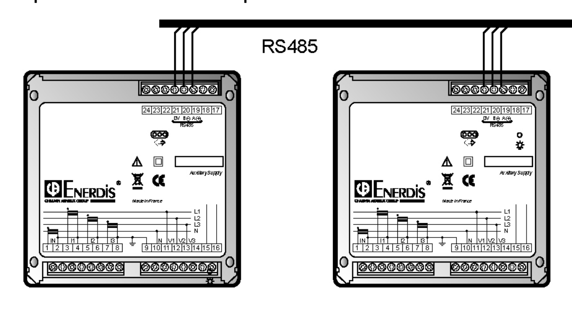


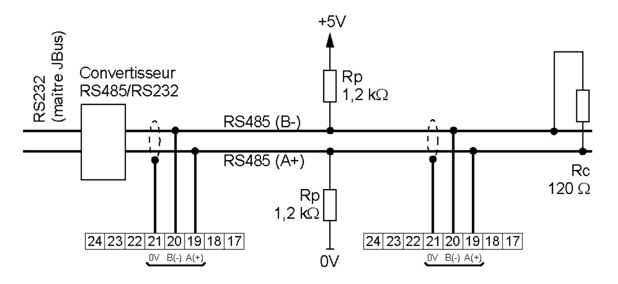


Connexion de la liaison RS485 en milieu électrique perturbé (présence d'un blindage).

Avec blindage et résistances (polarisation et charge)

Afin d'améliorer la qualité de la transmission en milieu perturbé, il est de plus possible de polariser la ligne en un unique point. Cette polarisation impose le niveau de repos en l'absence de transmission par deux résistances de 1,2 kΩ, entre la ligne du 0 V et la ligne du 5 V. Ces résistances sont parfois incluses dans les convertisseurs RS485/RS232. Il est parfois nécessaire de réaliser l'adaptation de la ligne en raccordant, aux deux extrémités du bus, une résistance de 120 Ω. Le paragraphe 14.4, en page 41 fournit des informations complémentaires sur le protocole ModBus.





Connexion de la liaison RS485 en milieu électrique perturbé avec résistances de charge et de polarisation.

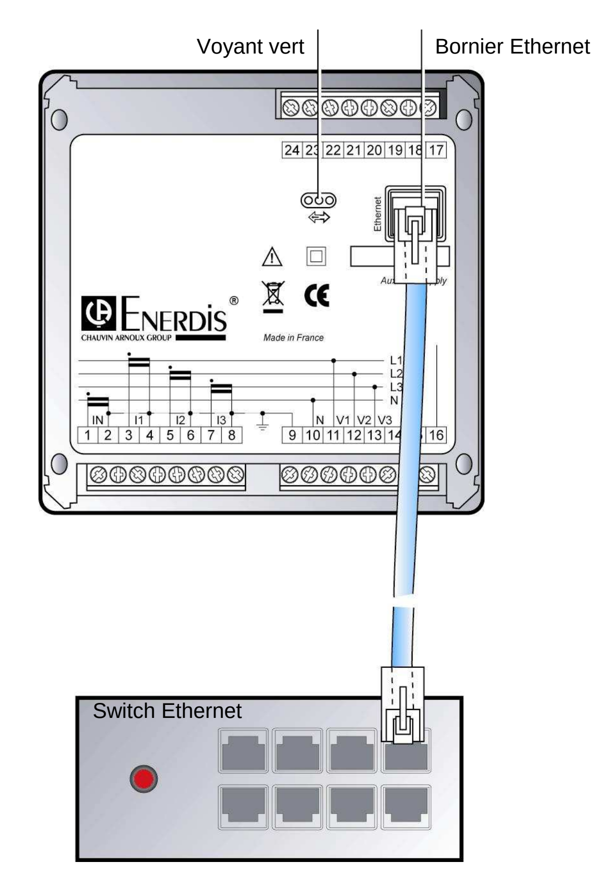
16.4 Connexion d'*Ethernet*



La sortie *Ethernet* ne peut être présente lorsque la carte RS485 est présente.

Relier la prise *Ethernet RJ45* de chacun des *Enerium* à une entrée RJ45 d'un switch (ou hub) par l'intermédiaire d'un câble Ethernet. La longueur maximale du câble de transmission est de 100 mètres.

Voir le paragraphe 7.6, en page 20 pour la localisation du bornier et le détail technique.



Connexion de la liaison Ethernet à un switch.

16.5 Connexion des cartes d'entrées et de sorties



Ces cartes sont optionnelles.

16.5.1 Carte sorties analogiques

Voir le paragraphe 7.4.1, en page 18 pour le détail technique relatif à ces sorties analogiques.



Se référer au paragraphe 7.4.1, en page 18 pour le détail des caractéristiques admissibles.

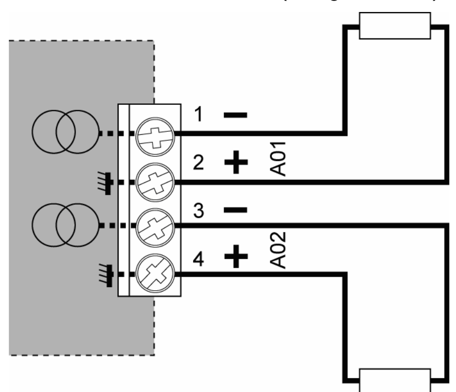
Il sera indispensable de paramétrer cette carte par l'intermédiaire de la communication ModBus.

Connecter la charge et le câble de liaison comme suit :

Sortie carte	Borne	Fonction
A01	1	Sortie courant (+) A01 vers charge.
A01	2	Masse (0V) A01.
A02	3	Sortie courant (+) A02 vers charge.
A02	4	Masse (0V) A02.

La résistance de ligne maximale est de 500 Ω (charge et câble compris). Le courant peut varier de -20 mA à +20 mA. Le paramétrage de la fonction de transfert se fait par la communication ModBus.

Résistance de ligne maximale 500 Ω (charge et câble).



Connexion des sorties analogiques.

16.5.2 Carte sorties tout ou rien (TOR)

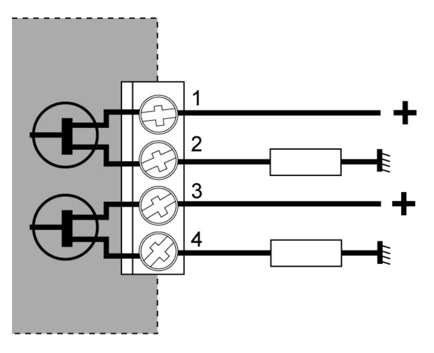


Se référer au paragraphe 7.4.2, en page 18 pour le détail des caractéristiques admissibles.

Il sera indispensable de paramétrer cette carte par la communication ModBus.

Connecter la charge et le câble de liaison comme suit :

Sortie carte	Borne	Fonction
OUT1	1-2	Alimentation (72V max) et charge. Polarités indifférentes.
OUT2	3-4	Alimentation (72V max) et charge. Polarités indifférentes.

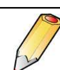


Exemple de connexion des sorties tout ou rien. Les polarités sur les bornes 1-2 ou 3-4 sont indifférentes. 031

Le courant maximal de charge est de 100 mA. La tension d'alimentation de la charge est de 60 V DC ou AC (72 V AC/DC max). La sortie bascule de la valeur logique 1 (+U client) à la valeur logique 0 (0 V DC) en fonction des paramètres (impulsion ou alarme) définis (voir paragraphe 7.4.2, en page 18).

16.5.3 Carte entrées tout ou rien (TOR)

Voir le paragraphe 7.4.3, en page 19 pour le détail technique relatif à ces entrées.



Sur une même carte, il est possible de définir une entrée en mode *impulsionnel* et l'autre en mode *Top horaire*. Par exemple, l'entrée *IN1* sera en mode *impulsionnel* et l'entrée *IN2* en mode *Top horaire*.

Il sera indispensable de paramétrer cette cartes par la communication ModBus et définir le type le mode utilisé (Impulsionnel, Top horaire) et l'entrée ou les entrées concernées.

16.5.3.1 Mode « Impulsionnel »



Se référer au paragraphe 7.4.3, en page 19 pour le détail des caractéristiques admissibles.

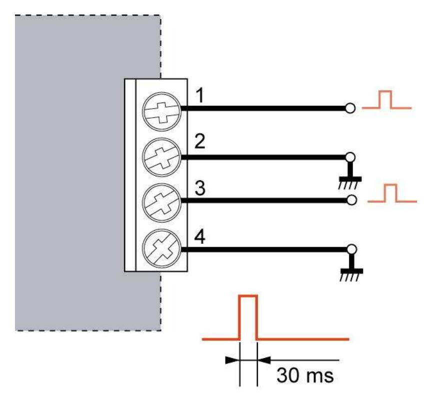
Connecter le signal d'entrée au câble de liaison comme suit :

Entrée carte	Borne	Fonction
IN1	1-2	Entrée signal A et masse. Polarités indifférentes.
IN2	3-4	Entrée signal B et masse. Polarités indifférentes.

L'entrée numérique est un signal continu, dont l'amplitude est comprise entre 19,2 Vdc (soit 24 Vdc $^{-20\%}$) et 72 Vdc (soit 60 Vdc $^{+20\%}$).

Si l'amplitude de l'entrée numérique est inférieure à 5 V, le niveau logique lu par le produit est "0". Si l'amplitude de l'entrée numérique est supérieure à 7 V, le niveau logique lu par le produit est "1".

La largeur du signal est au minimum de 30 ms, pour prendre en compte un état.



Exemple de connexion des entrée tout ou rien (TOR) en mode impulsionnel. Les polarités sur les bornes 1-2 ou 3-4 sont indifférentes. 033

16.5.3.2 Mode « Synchronisation »

Le câblage d'une entrée en mode *Top horaire* est identique à celui présenté pour le mode *Impulsionnel* (voir illustration ci-dessus).

16.6 Connexion de l'alimentation secteur

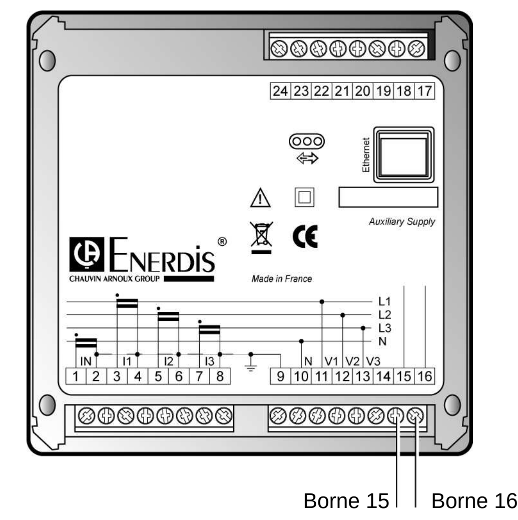
16.6.1.1 Alimentation alternative

Borne 15 Borne 16	Tension comprise entre 8 0V AC (soit 100 V AC $^{-20\%}$) et 265 V AC (soit 230 V AC $^{+15\%}$). Fréquence comprise entre 42,5Hz (soit 50Hz $^{-15\%}$) et 69Hz (soit 60Hz $^{+15\%}$).

16.6.1.2 Alimentation continue

Borne 15 Borne 16	80 V DC (soit 100 V DC $^{-20\%}$) et 264 V DC (soit 220 V DC $^{+20\%}$)

Connecter l'alimentation électrique alternative ou continue comme illustré ci-après.



Connexion de l'alimentation secteur. 030



Une protection par fusible est impérative.

Voir le paragraphe 7.3, en page 17 pour le détail technique.

16.7 Suite des opérations

Poursuivre conformément au chapitre 17, en page 54.

Paramétrage

17. LES MODES DE PARAMETRAGE

Une fois installé, ou précédemment à son installation, l'*Enerium* doit être paramétré.

Si certains paramètres sont modifiables directement à partir des touches de navigation de l'afficheur, d'autres ne peuvent être définis que par l'intermédiaire de l'interface optique, de l'interface RS485 ou de l'interface Ethernet. Par ailleurs, dans le cas d'un *Enerium* sans afficheur (du type 110 ou 210), le paramétrage ne peut se faire que par l'une des interfaces optique, RS485 ou Ethernet.

17.1 Enerium 100 ou 200

Les paramètres définissables par l'intermédiaire de l'afficheur local ou du réseau RS485 ou Ethernet sont présentés ci-après.

17.1.1 Par l'afficheur local

Toutes les grandeurs ne pourront être paramétrées. Les seuls paramètres définissables par l'afficheur local sont :

- Rapport TP-TC.
- Communication RS485 (adresse ModBus, vitesse de transmission, parité, nombre de bits de stop, délai de retournement).
- Activation du défilement de l'affichage.
- Langue d'affichage des menus.
- Modification du mot de passe.

Le paramétrage partiel de l'*Enerium* par l'intermédiaire de l'afficheur local est détaillé au chapitre 18, en page 55.

17.1.2 Par liaison numérique

Le paramétrage par liaison numérique concerne la totalité des paramètres définissables dans l'*Enerium*.

Le chapitre 19, en page 57 détaille le paramétrage par liaison numérique.

17.1.3 Par liaison optique

Ce mode de configuration est identique à celui par liaison numérique ci-dessus.

17.2 Enerium 110 ou 210

Le paramétrage de l'*Enerium* ne peut être effectué que par l'intermédiaire des réseaux RS485 et Ethernet ou par liaison optique.

Le chapitre 19, en page 57 détaille le paramétrage par liaison numérique.

18. PARAMETRAGE DE L'AFFICHEUR LOCAL

Le paramétrage en local consiste à entrer certaines informations d'installation de base (paramètres réseau notamment) par l'intermédiaire des menus affichés par un *Enerium* de type 100 ou 200. Dans le cas contraire, l'appareil utilisera le paramétrage défini en usine (valeurs par défaut) listées au paragraphe 14.9, en page 44.

Pour les autres paramètres ou pour un *Enerium* de type 110 ou 210, seule une programmation à distance par RS485 (chapitre 22, page 62) ou par *Ethernet* (chapitre 23, page 63) est possible.

Il est admis que l'*Enerium* étant alimenté (voir paragraphe 16.6, page 52) et raccordé aux équipements périphériques (voir chapitre 16, en page 47). Toutefois, le paramétrage peut être effectué sans que les équipements périphériques ne soient raccordés.

18.1 Les paramètres modifiables

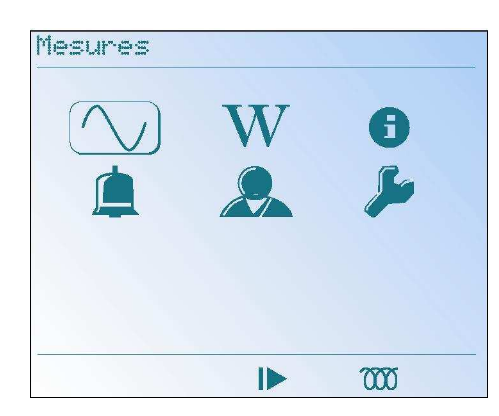
Pour les *Enerium 100* et *200*, les paramètres modifiables par l'intermédiaire de ce menu sont :

- Le rapport TP-TC.
- Les données de communication RS485 (adresse ModBus, vitesse de transmission, parité, nombre de bits de stop, délai de retournement).
- L'activation du défilement de l'affichage.
- La langue d'affichage des menus.
- Le mot de passe.

18.2 Sélection de la langue

Il est conseillé de sélectionner immédiatement la langue d'affichage des menus parmi les 5 langues proposées. Procéder comme suit :

1. Si le menu principal (figure suivante) n'est pas affiché, appuyer plusieurs fois sur la touche fléchée ◁ jusqu'à afficher le menu principal.



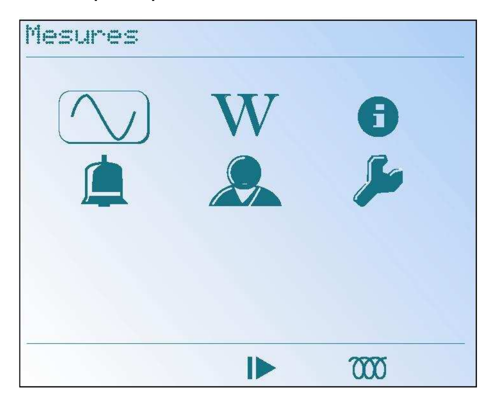
Le menu principal. AC01

2. Sélectionner l'icône en forme de clef au moyen des touches fléchées ◁ ▷ ▽ △ et appuyer sur **OK**.
3. Si le mot de passe est demandé (affichage de **0000** au centre de l'écran), entrer le mot de passe. Pour ce faire, utiliser les touches fléchées ▽ △ pour incrémenter ou décrémenter la valeur affichée et ◁ ▷ pour passer au caractère de droite ou de gauche. Valider par appui sur **OK**.
4. Avec les touches ▽ △, sélectionner l'avant dernière ligne (Language par exemple) et appuyer sur **OK**.
5. A l'écran affiché, appuyer sur **OK** pour valider l'entrée. Le terme Language passe en fond noir.
6. Appuyer une nouvelle sur **OK** pour sélectionner la langue actuelle.
7. Sélectionner la langue d'affichage avec les touches ▽ △. Valider par appui sur **OK**.
8. Appuyer sur ◁ jusqu'au retour au menu principal.

18.3 Entrée dans le mode *Configuration*

Procéder comme suit :

1. Le menu principal est affiché.



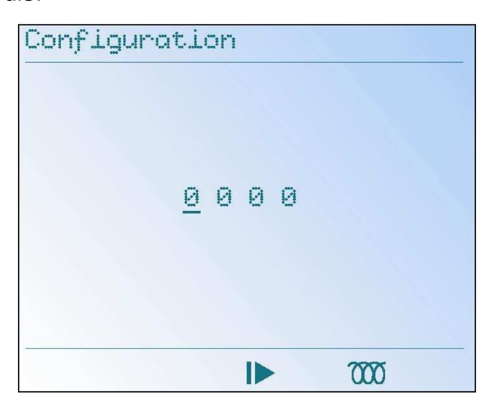
Le menu principal. AC01

2. Sélectionner l'icône au moyen des touches et appuyer sur **OK**.
   L'écran `Configuration` est affiché.



Figure 18-1 : l'écran de configuration. CO00A

Nota : un mot de passe a déjà été défini, celui-ci est nécessaire préalablement à l'entrée à l'écran `Configuration`. Pour ce faire, utiliser les touches pour modifier la valeur soulignée et pour changer la position du curseur. Appuyer sur **OK** pour valider. Si le mot de passe a été perdu, contacter *Enerdis*.



Un mot de passe peut être demandé avant l'entrée à l'écran de Configuration. CO06A.

18.4 Paramétrage effectif

Paramétrer les valeurs suivantes :

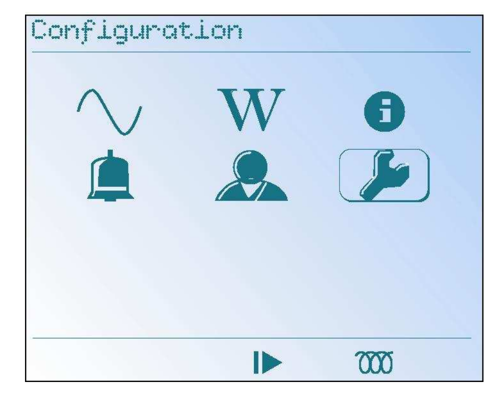
Valeur	Voir
Rapport TP/TC	§ 14.3, page 40.
Communication RS485	§ 14.4, page 41.
Défilement de l'affichage	§ 14.5, page 42.
Langue d'affichage	§ 14.6, page 43.
Modification du mot de passe	§ 14.7, page 43.

Les valeurs par défaut à la livraison de l'appareil du menu *Configuration* sont présentées au paragraphe 14.9, en page 44.

18.5 Suite des opérations

Il est impératif de retourner au menu principal par appui sur la flèche gauche de manière à quitter le mode *Configuration* et interdire l'accès à ce mode si un mot de passe a été défini (voir paragraphe 14.7, en page 43).

Aucun retour automatique au menu principal n'est prévu. Toutefois, si l'alimentation électrique de la centrale de mesure est interrompue, la centrale redémarre sur au menu principal et non pas sur le dernier écran affiché comme habituellement.



Le menu principal. AC06

19. PARAMETRAGE PAR LIAISON NUMERIQUE

Le paramétrage par liaison numérique (RS485, Ethernet, liaison optique) peut être effectué avec les logiciels *E.set* ou *E.view*. Ils permettent un paramétrage (*E.set*) ou un paramétrage et une visualisation (*E.view*) à distance par l'intermédiaire d'une liaison numérique (RS485, modem, Ethernet, optique, etc.).

Le lecteur se référera au manuel spécifique à cette application.

Il est admis que l'*Enerium* est alimenté (voir paragraphe 16.6, page 52) et raccordé aux équipements périphériques (voir chapitre 16, en page 47). Toutefois, le paramétrage peut être effectué sans que les équipements périphériques ne soient raccordés.

Utilisation

20. MODE OPERATOIRE

20.1 Procédure complète

Ce paragraphe détaille la procédure complète d'utilisation d'un *Enerium*.

20.1.1 Montage mécanique

Type d'*Enerium*	Voir §
Avec afficheur	15.1, page 46
Sans afficheur	15.2, page 46

20.1.2 Montage électrique

Se référer au chapitre 16, en page 47.

Type d'*Enerium*	Voir §
Avec afficheur	page 48
Sans afficheur	page 49

20.1.3 Paramétrage

Pour les généralités sur le paramétrage en fonction du type d'*Enerium* (avec ou sans afficheur), se référer au chapitre 17, page 54.

Utiliser ensuite l'une des méthodes de paramétrage suivantes :

Type d'*Enerium*	Voir §
Manuellement avec l'afficheur	17, page 54
Localement avec un PC et la liaison optique	18, page 55
Localement avec un PC et une liaison numérique (RS485 ou Ethernet)	19, page 57

20.1.4 Consultation des mesures

Utiliser l'une des méthodes suivantes :

Type d'*Enerium*	Voir §
Manuellement sur l'afficheur	17, page 54
Localement (PC et liaison optique)	21, page 61
A distance par liaison RS485	22, page 62
A distance par liaison Ethernet	23, page 63

20.2 Comment faire pour ...

20.2.1 Afficher les informations

Afficher	§	Page
Adresse ModBus de l'appareil (définir)	14.4	41
Adresse ModBus de l'appareil (lire)	11.3.1	34
Affichage (défilement et temps)	14.5	42
Alarmes (remise à zéro)	12.3.2	37
Alarmes actives sur sortie TOR	12.3.1	36
Bit de stop (RS485)	14.4	41
Configurer le boîtier	20.1.3	59
Courants (I)	9.3.3	27
Courants moyens maximum	9.3.4	27
Courbe de charge	10.5	32
Courbe de tendance	10.6	32
Date système	11.3.3	35
Défilement automatique des écrans	14.5	42
Ecrans personnalisés	13.2	38
Energie active EP+	10.3.1	30
Energie active EP-	10.3.2	31
Energie apparente	10.3.7	31
Energie réactive	10.3.3	31
Harmonique de la tension Ph-Ph	9.3.9	28
Harmonique du courant (I)	9.3.10	28
Heure système	11.3.3	35
Langue d'affichage	14.6	43
Mot de passe	14.7	43
Numéro de série du boîtier	11.3.1	34
Numéro de version du logiciel	11.3.1	34
Parité (RS485)	14.4	41
Puissance moyenne (P, S)	9.3.6	28
Puissances (S, P, Q, FP)	9.3.5	27
Rapport TC-TP (définir)	14.3	40
Remise à zéro des alarmes	12.3.2	37

20.2.2 Modifier les paramètres

21. COMMUNICATION PAR INTERFACE OPTIQUE

La communication par l'interface optique, soit par l'intermédiaire du logiciel *E.set* ou *E.view*, soit à partir de tout logiciel utilisant le protocole ModBus en mode RTU, permet le paramétrage en local de l'*Enerium* et/ou le relevé des mesures mémorisées par la centrale de mesure.

21.1 Avec E.set ou E.view

Le lecteur doit se référer au manuel de référence spécifique à ces deux logiciels.

21.2 Protocole

21.2.1 Fonctions implémentées

Le protocole de communication est ModBus en mode RTU. Les fonctions implémentées dans les produits sont les fonctions suivantes :

- Fonction 03 : Lecture de N mots.
- Fonction 08 : Lecture des compteurs de diagnostic (9 compteurs gérés).
- Fonction 16 : Ecriture de N mots.

Des compteurs de diagnostics différents sont gérés pour la communication locale et pour la communication distante.

La zone des paramètres d'ajustage en usine est accessible en lecture et en écriture protégée. Pour écrire dans cette zone, il faut débloquer le mode écriture, par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. Pour réactiver à nouveau la protection de la zone des paramètres d'ajustage en usine, il faut couper l'alimentation du produit ou écrire un mot de commande sur la communication distante ou locale.

21.2.2 Format de transmission

La communication se fait au protocole ModBus en mode RTU. Elle est gérée de manière identique, en termes de gestion logicielle, à la fonction Communication RS485. Le format de transmission est figé comme suit :

- Vitesse de 38400 bauds
- 1 bit de start
- 8 bits de données
- Sans parité
- 1 bit de stop
- Temps de retournement de 0 ms.

La centrale répond à tous les numéros d'esclave entre 1 et 247.

Il est également possible de télécharger une nouvelle application dans la centrale. Dans ce cas, un protocole différent de celui du ModBus est utilisé afin de réaliser le téléchargement le plus rapidement possible.

22. COMMUNICATION PAR RS485

La communication par l'interface RS485, soit par l'intermédiaire de l'application E.view ou E.set, soit à partir de toute application utilisant le protocole ModBus en mode RTU (le support peut être un bus de terrain RS485 ou un réseau Ethernet TCP), permet le paramétrage à distance de l'*Enerium* ou le relevé des mesures mémorisées par la centrale de mesure.

Le paramétrage à distance est la seule procédure possible pour un *Enerium* sans affichage. Pour un *Enerium* avec affichage, le paramétrage de certaines valeurs ne peut, de même, qu'être effectué par la communication (optique, RS485 ou Ethernet).

22.1 Avec *E.view* ou *E.set*

Le lecteur se référera au manuel spécifique à cette application.

22.2 Protocole

Pour une programmation par l'intermédiaire du RS485, l'opérateur paramétrera l'*Enerium* à partir de son application spécifique en fonction des informations à transmettre ou à recevoir. Le paramétrage de l'*Enerium* est effectué par des messages au format ModBus.

22.2.1 Fonctions implémentées

La fonction « Communication Distante RS485 » est réalisée sur un support matériel du type RS485 2 ou 3 fils, en mode *half duplex*. Le protocole de communication est ModBus en mode RTU. Les fonctions implémentées dans les produits sont les fonctions suivantes :

- Fonction 03 : Lecture de N mots.
- Fonction 08 : Lecture des compteurs de diagnostic (9 compteurs gérés).
- Fonction 16 : Ecriture de N mots.

Le traitement d'une trame adressée à l'esclave 00 (c'est-à-dire à tous les esclaves présents sur le réseau) est réalisé. Le produit ne renvoie alors aucune réponse.

Des compteurs de diagnostics différents sont gérés pour la communication locale et pour la communication distante.

La zone des paramètres d'ajustage en usine est accessible en lecture et en écriture protégée. Pour écrire dans cette zone, il faut débloquer le mode écriture, par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. Pour réactiver à nouveau la protection de la zone des paramètres d'ajustage en usine, il faut couper l'alimentation du produit ou écrire un mot de commande sur la communication distante ou locale.

22.2.2 Format de transmission

Le format de transmission est figé avec 1 bit de start et 8 bits de données. Par contre, le numéro d'esclave, la parité, le nombre de bits de stop, le temps de retournement et la vitesse de transmission sont paramétrables.

L'adresse du produit sur le réseau ModBus est paramétrable de 1 et 247, par pas de 1. L'adresse par défaut est 1.

La vitesse de communication est paramétrable parmi les valeurs 2400, 4800, 9600, 19200 et 38400 bauds. La vitesse par défaut est 9600 bauds.

La parité de communication est paramétrable parmi les valeurs suivantes paire, impaire et sans parité. La valeur par défaut est sans parité.

Le nombre de bits de stop de communication est paramétrable parmi les valeurs 1 et 2. Le nombre de bits de stop par défaut est 1.

Le temps de retournement est un temps d'attente entre la réception du dernier des trois caractères de fin de trame et l'émission du premier caractère de la trame de réponse. Le temps de retournement est paramétrable de 0 à 500ms, par pas de 50ms. La valeur par défaut est 0ms.

Nota : un temps de retournement configuré de 0 ms n'est pas le temps réel de retournement, qui est alors égal au temps de traitement interne de la trame, soit environ 35ms. Pour les autres valeurs, le temps paramétré est le temps réel de retournement.

23. COMMUNICATION PAR ETHERNET

Le paramétrage de l'*Enerium* ou le relevé des mesures mémorisées par la centrale de mesure par l'intermédiaire du réseau Ethernet utilise le même *mapping* et les mêmes mots de commande que le paramétrage par RS485.

Le paramétrage à distance est la seule procédure possible pour un *Enerium* sans affichage. Pour un *Enerium* avec affichage, le paramétrage de certaines valeurs ne peut, de même, qu'être effectué par la communication (optique, RS485 ou Ethernet).

Le lecteur se référera au chapitre 20, en page 59 pour le détail.

24. MAINTENANCE

Aucune pièce électronique ou électrique n'étant échangeable par l'utilisateur final, la centrale de mesure devra être retournée au centre de réparation et de service après vente *Manumesure*.

Caractéristiques techniques

25. CARACTERISTIQUES

L'*Enerium* mesure et calcule 42 grandeurs électriques. Toutes ces grandeurs sont des valeurs efficaces (RMS).

Les grandeurs dites instantanées sont rafraîchies toutes les secondes, sauf pour les THD, qui le sont toutes les six secondes.

Les grandeurs mini et maxi sont réactualisées si besoin chaque seconde.

Les grandeurs moyennes sont calculées sur un temps programmable allant de 0 à 30 minutes. Ces grandeurs sont rafraîchies à chaque dixième de période.

25.1 Principales

Entrées
Entrées tension : 4. Plage du transformateur TP primaire : 100 à 650 000 V. Plage du transformateur TP secondaire : 100 V à 480 V. Réglages par pas de 1 V.
Entrées courant : 4. Plage du transformateur TC primaire : 1 à 20 000 A. Plage du transformateur TC secondaire : 1 à 5 A. Réglages par pas de 1A.
Le produit du primaire de TC par le primaire de TP ne doit pas être supérieur à 1,2 GW.
Mesures des grandeurs électriques suivantes :
Tensions simples et composées.
Courants moyen et maxi.
Puissances instantanée et moyenne.
Energies actives (positives et négatives), réactives (récepteur/générateur, positives et négatives) et apparentes (positives et négatives) avec compteurs d'énergie indépendants.
Facteur de puissance.
Taux de distorsion en tensions composées simples et en courant.
Harmoniques (jusqu'au rang 25 ou 50) par rang en tensions composées simples et en courant.
Fréquence.
Calculs complémentaires (cos φ, facteur de crête, déséquilibre, minima et maxima des grandeurs moyennes) consultables par ModBus.
Câblage des entrées tension-courant : 4 fils (3 ou 4 TC), 3 fils (2 TC) ou monophasé

Enregistrement d'une courbe de charge (1 à 8 grandeurs par mi 12) et de 4 courbes de tendance (*Enerium 200* et *210* seulement).
Compteur horaire : 3. Indiquent les temps de présence de la source d'alimentation, de tension simple et de courant.
Cartes optionnelles. Maximum de 4 cartes, mixables par 2.
Sortie numérique : 2 sorties par carte. Génération d'impulsions de comptage d'énergie et fonction de relais d'alarme. Relais de sortie statique, contact sec.
Entrées numériques : 2 entrées par carte. Acquisition de signal logique (comptage d'impulsions) ou synchronisation (enregistrements, horloge interne, alarmes). Protection par optocoupleur.
Sorties analogiques : 2 sorties par carte. Boucle de courant continu 4-20 mA proportionnel à une des grandeurs mesurées (programmable sur une plage de -22mA à +22mA).
Afficheur
Ecran LCD graphique monochrome.
Affichage des mesures.
Pictogrammes (alarme, ordre des phases, communication, défilement automatique, réseau inductif, réseau capacitif, réseau générateur).
Textes dans 5 langues (allemand, anglais, espagnol, français, italien).
Menu principal. Six (6) icônes spécifiques : mesure, énergie, service, alarme, écrans personnalisés, configuration.
Touche OK de validation de choix.
Joystick (4 touches) de sélection et de navigation dans les écrans et menus.
LED de contrôle de fonctionnement (côté connecteurs).
Communication (pour transfert de toutes les données ou configuration à distance)
Sortie RS485 (protocole Modbus en mode RTU)
ou sortie Ethernet (Modbus/TCP en mode RTU).
Tête optique avant intégrée (transfert des mesures et configuration de la centrale en local, sans contact, génération d'impulsions pour vérification et/ou ajustage métrologique). Sur *Enerium 100* et *200* uniquement.
Tête optique arrière intégrée (transfert des mesures et configuration de la centrale en local, sans contact). Sur *Enerium 110* et *210* uniquement.

Fonction Diagnostic : redémarrage de la centrale (auto-reset) par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante, mesure de la température interne de la centrale, et informations diverses (numéro de série, cartes installées, etc.).
Horloge temps réel (RTC) intégrée pour horodatage des événements et des grandeurs mesurées au fil de l'eau.
Alimentation électrique : 80 à 265 V AC max (42,5 à 69 Hz max) ou 80 à 264 V DC ma sans aucune modification de l'a centrale. Consommation : 10 VA max
Montage en tableau (144x144) ou sur rail symétrique.

25.2 Electriques

25.2.1 Afficheur

Ne concerne que les *Enerium 100* et *Enerium 200*.

- Afficheur LCD, monochrome (128 lignes, 160 pixels), rétroéclairé par DEL blanches. Contraste et luminosité ajustables par ModBus.
- Affichage des grandeurs V, U, I, F, P, Q, S, FP, THD, des énergies et des harmoniques.
- Affichage de pictogrammes (alarme, ordre des phases, communication, défilement automatique, réseau inductif, réseau capacitif, réseau générateur),
- Affichage des textes dans 5 langues (allemand, anglais, espagnol, français, italien).
- Forçage possible de l'écran après mise sous tension par ModBus.
- Défilement automatique d'écrans spécifiques à l'utilisateur.

25.2.2 Entrées mesures tension

(VN = 230 V)

Variable	Plage
Tension composée nominale	400 V
Tension composée maximale	480V (soit 400V $^{+20\%}$)
Facteur de crête	2
Fréquence	42,5Hz (soit 50Hz $^{-15\%}$) à 69Hz (soit 60Hz $^{+15\%}$)
Tension composée maximale de mesure	650,0kV (vu côté primaire du transformateur client)
Surtension	2 fois la tension composée d'entrée nominale, soit 800V.
Consommation par phase	<0,1 VA
Impédance	2MΩ
Bornes non débrochables	Connexion de fils rigides de section 4mm² ou de fils souples de section 6mm². Couple de serrage maximum admissible sur la borne : 0,8 Nm.

25.2.3 Entrées mesures courant

Variable	Plage
Courant d'entrée nominal	5 A
Courant d'entrée maximal	6,5A (soit 5A $^{+30\%}$)
Facteur de crête	3
Fréquence	42,5Hz (soit 50Hz $^{-15\%}$) à 69Hz (soit 60Hz $^{+15\%}$)
Courant maximal de mesure	20,0 kA (vu côté primaire du transformateur client).
Consommation	<0,15 VA
Surintensité	50 fois le courant nominal, soit 250A, d'une durée de 1s supportée 5 fois de suite toutes les 5 minutes.
Puissance active maximale	1,2 GW (vue côté primaire du transformateur client).
Bornes non débrochables	Connexion de fils rigides de section 4mm² ou de fils souples de section 6mm². Couple de serrage maximum admissible sur la borne : 0,8 Nm.

25.2.4 Communication

25.2.4.1 Sortie RS485

La carte RS485 ne peut être présente en même temps que la carte Ethernet.

Item	Caractéristiques
Protocole	ModBus mode RTU.
Vitesse	1200, 2400, 4800, 9600 et 19 200 Baud.
Parité	sans, paire ou impaire.
Nombre de bits de stop	1 ou 2
Branchement	2 fils + blindage, half duplex
Bornes non débrochables	Connexion de fils rigides de section 4mm² ou de fils souples de section 6mm². Couple de serrage maximum admissible sur la borne : 0,8 Nm.

25.2.4.2 Sortie Ethernet

La carte Ethernet ne peut être présente en même temps que la carte RS485.

Item	Caractéristiques
Protocole	ModBus / TCP en mode RTU.
Vitesse	10/100 Base T
Longueur maximale	Transmission sur 100 m max.
Branchement	Prise RJ45 à 8 points.

25.2.4.3 Interface optique avant
(pour *Enerium 100* et *200* uniquement)

Item	Caractéristiques
Fonction	Configuration de l'*Enerium* en local par un PC, sans contact, par l'intermédiaire du cordon optique. Téléchargement d'une nouvelle application dans la centrale.
Protocole	ModBus en mode RTU.
Format de transmission	Figé à une vitesse de 38400 bauds, 1 bit de start, 8 bits de données, sans parité, 1 bit de stop et un temps de retournement de 0 ms. Réponse à tous les numéros d'esclave entre 1 et 247.
Entrée/sortie numérique	TTL optique (infrarouge) assurant la transmission optique bidirectionnelle.
Voyant	LED verte intégrée de métrologie (comptabilisation des impulsions).
Branchement	Par cordon optique sans contact.

25.2.4.4 Interface optique arrière
(tous modèles)

Item	Caractéristiques
Fonction	Configuration de l'*Enerium* en local par un PC, sans contact, par l'intermédiaire du cordon optique. Téléchargement d'une nouvelle application dans la centrale.
Protocole	ModBus en mode RTU.
Format de transmission	Figé à une vitesse de 38400 bauds, 1 bit de start, 8 bits de données, sans parité, 1 bit de stop et un temps de retournement de 0 ms. Réponse à tous les numéros d'esclave entre 1 et 247.
Entrée/sortie numérique	TTL optique (infrarouge) assurant la transmission optique bidirectionnelle.
Voyant	LED verte intégrée d'indication visuelle du fonctionnement de l'*Enerium* lorsque la carte Ethernet est absente. Lorsque la carte Ethernet est présente, ce voyant est déporté.
Branchement	Par cordon optique sans contact.

25.2.5 Source d'alimentation auxiliaire

Source	Caractéristiques
Alternative	80Vac (soit 100Vac $^{-20\%}$) et 265Vac (soit 230Vac $^{+15\%}$). Fréquence comprise entre 42,5Hz (soit 50Hz $^{-15\%}$) et 69Hz (soit 60Hz $^{+15\%}$).
Continue	80Vdc (soit 100Vdc $^{-20\%}$) et 264Vdc (soit 220Vdc $^{+20\%}$).
Consommation	<18VA.

25.2.6 Divers

Item	Caractéristiques
Rétention des informations :	10 ans à 25 ℃ (sauf h orloge temps réel interne : 5 jours).
Etiquette signalétique	Au dos de la centrale.
Numéro de série	Au dos de la centrale.

25.3 Cartes optionnelles

25.3.1 Entrées numériques (TOR)

Item	Caractéristiques
Nombre d'entrées	2 par carte TOR.
Nombre de cartes TOR admissibles	2 du même type par *Enerium*.
Signal d'entrée	Continu.
Configuration	Par ModBus en mode impulsionnel ou mode top horaire. Mode impulsionnel : les impulsions reçues sont multipliées par le poids d'impulsion sur cette entrée et sont ensuite additionnées dans un compteur total. Remise à zéro par envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante. Mode top horaire : synchronisation des enregistrements.
Amplitude du signal d'entrée	Entre 19,2Vdc (soit 24Vdc $^{-20\%}$) et 72Vdc (soit 60Vdc $^{+20\%}$).
Interprétation des niveaux	Tension < 5V : le niveau logique lu est "0". Tension > 7V : le niveau logique lu est "1". La largeur du signal doit être au minimum de 30 ms.
Puissance absorbée	<0,5W par entrée numérique.
Bornes débrochables	4. Section maximale du câble : 2,5 mm².

25.3.2 Sorties analogiques

Item	Caractéristiques
Nombre de sorties	2 par carte analogique.
Nombre de cartes sorties analogiques admissibles	2 du même type par *Enerium*.
Signal de sortie	Courant continu.
Charge résistive maximale	500 Ω.
Charge capacitive maximale	0,1 µF.
Temps de réponse :	500 ms.
Bornes débrochables	4. Section maximale du câble : 2,5 mm².

25.3.3 Sorties numériques (TOR)

Item	Caractéristiques
Nombre de sorties	2 par carte TOR.
Nombre de cartes TOR admissibles	2 du même type par *Enerium*.
Configuration	Par ModBus en mode impulsionnel ou mode alarme. Mode impulsionnel : sortie impulsion du type relais, relais ouvert à l'état repos. Le relais se ferme à chaque impulsion. Les impulsions sont comptabilisées à partir de l'énergie vue du côté primaire du transformateur de mesure de l'installation. Mode alarme : contact statique de sortie activé lorsqu'une grandeur mesurée ou calculée par l'*Enerium* franchit un seuil (maximal ou minimal) affecté, pendant un temps supérieur à la temporisation configurée.
Signal de sortie	Signal continu variant de 19,2Vdc (soit 24Vdc $^{-20\%}$) à 132Vdc (soit 110Vdc $^{+20\%}$).
	Signal alternatif de fréquence comprise entre 42,5Hz et 69Hz, variant de 19,2Vac (soit 24Vac $^{-20\%}$) à 132Vac (soit 115Vac $^{+15\%}$).
Sortie en mode impulsion	Conforme à la norme CEI 62053-31 (1998).
Bornes débrochables	4. Section maximale du câble : 2,5 mm².

25.4 Métrologiques

(A 23℃ ±2℃, 50Hz (sauf pour la grandeur F))

Grandeur	Conditions	Précision
V	V compris entre 10% et 120% de V_{nom}=230V	±0,2% de la mesure ±0,02% de V_{nom}
U	U compris entre 10% et 120% de U_{nom}=400V	±0,2% de la mesure ±0,02% de U_{nom}
I	I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	±0,2% de la mesure ±0,02% de I_{nom}
F	F compris entre 42,5Hz et 69Hz	± 0,1Hz
CH	-	± 250ppm
P	FP égal 1 V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	±0,5% de la mesure ±0,02% de P_{nom}
	FP compris entre 0,5 inductif et 0,8 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 10% et 130% du calibre 5A	±0,5% de la mesure ±0,05% de P_{nom}
Q	FP égal 0 V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	±1% de la mesure ±0,05% de Q_{nom}
	FP compris entre 0,5 inductif et 0,5 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 10% et 130% de I_{nom}=5A	±1% de la mesure ±0,1% de Q_{nom}
S	V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	±0,5% de la mesure ±0,02% de S_{nom}
FP	FP compris entre 0,5 inductif et 0,5 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	±0,02 points
	FP compris entre 0,2 inductif et 0,2 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% du calibre 5A	±0,05 points

Grandeur	Conditions	Précision
E active	FP égal 1 V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	± 0,5% de la mesure
	FP égal 1 V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 1% et 5% de I_{nom}=5A	± 1% de la mesure
	FP compris entre 0,5 inductif et 0,8 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 10% et 130% de I_{nom}=5A	± 0,6% de la mesure
	FP compris entre 0,5 inductif et 0,8 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 2% et 10% du calibre 5A	± 1% de la mesure
E réactive	FP égal 1 V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	± 2% de la mesure
	FP égal 1 V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 2% et 5% de I_{nom}=5A	± 2,5% de la mesure
	FP compris entre 0,5 inductif et 0,5 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 10% et 130% de I_{nom}=5A	± 2% de la mesure
	FP compris entre 0,5 inductif et 0,5 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 10% du calibre 5A	± 2,5% de la mesure
	FP compris entre 0,25 inductif et 0,25 capacitif V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 10% et 130% du calibre 5A	± 2,5% de la mesure

Grandeur	Conditions	Précision
E apparente	V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	± 0,5% de la mesure
Harmoniques par rang	FP égal 1 V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	± 0,5 points
THD	FP égal 1 V compris entre 99% et 101% de V_{nom}=230V I compris entre 5% et 130% de I_{nom}=5A	± 0,5 points
Heure	T=23℃	± 20ppm (soit ± 52 secondes sur 30 jours)

25.5 Mécaniques

Dimensions hors tout (mm) :	144*1144*77 (H, L, P)
Masse :	Avec afficheur : 800 g Sans afficheur : 700 g
Montage :	en tableau selon DIN 43700.
Format :	DIN 144 x 144.
Dimension de la découpe :	138 x 138 mm
Fixation :	par fixation d'angle (montage en tableau) ou sur support spécifique (montage sur rail)

Voir illustration en page suivante.

25.6 Contraintes d'environnement

25.6.1 Contraintes climatiques

Température d'utilisation :	-10 à 55 °C.
Humidité en utilisation :	Jusqu'à 95% à 45 °C.
Température de stockage :	-25 à +70 °C.

25.6.2 Contraintes mécaniques

Degré de pollution :	2
Tenue au feu :	Conforme à la norme UL94 pour le niveau de sévérité V1.
Catégorie d'installation	III
Indice de protection :	Selon la CEI 60529, pour le niveau de sévérité suivant : Indice IP 51 (en face avant). Indice IP 20 (en face arrière).
Chocs mécaniques :	Selon CEI 1010-1
Vibrations :	CEI 60068-2-6 (méthode A)
Chute libre avec emballage	À une hauteur de 1 m, selon la norme NF H 0042-1

25.6.3 Compatibilité électromagnétique

Selon norme CEI 61326-1

25.7 Accessoires

Cordon optique :	pour communication locale. Connexion au PC par prise USB vers. 1.1 minimum.
Logiciel :	logiciel de configuration E.*view ou E.set.*

(1) Enerium 100 (2) Enerium 110 (3) Enerium 200 (4) Enerium 210

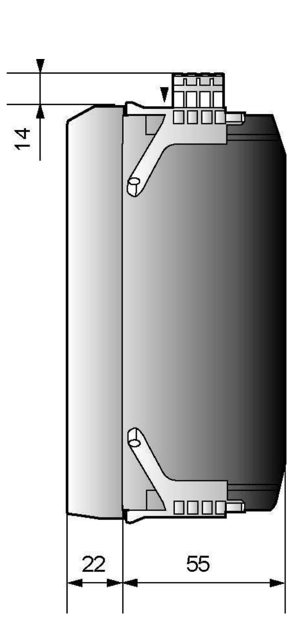


Figure 25-1 : cotes dimensionnelles externes. Cotes en millimètres.

26. GRANDEURS MESUREES

Ce chapitre présente les formules mathématiques utilisées pour le calcul des différentes mesures par l'*Enerium*.

26.1 Tension simple

Les produits mesurent les tensions simples "à la seconde" sur chacune des trois phases V_1[1s], V_2[1s] et V_3[1s], ainsi que le potentiel de la Terre par rapport au Neutre V_T[1s]. Les mesures sont réalisées à partir des mesures de tensions simples "10 périodes", selon la formule suivante :

$$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 V_L^2[10T]}.$$ L = 1, 2, 3 ou T

26.2 Tensions composées

Les produits mesurent les tensions composées "à la seconde" U_{12}[1s], U_{23}[1s] et U_{31}[1s].

Les mesures sont réalisées à partir des mesures de tensions composées "10 périodes", selon la formule suivante :

$$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 U_{ab}^2[10T]}.$$ ab = 12, 23 ou 31

26.3 Courant

Les produits mesurent les courants "à la seconde" sur chacune des trois phases I_1[1s], I_2[1s] et I_3[1s], ainsi que le courant de Neutre "à la seconde" I_N[1s].

Les mesures sont réalisées à partir des mesures de courants "10 périodes", selon la formule suivante :

$$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 I_L^2[10T]}.$$ L = 1, 2, 3 ou N

26.4 Puissance active

Les produits mesurent les puissances actives "à la seconde" sur chacune des phases P_1[1s], P_2[1s] et P_3[1s], ainsi que la puissance active triphasée "à la seconde" P[1s].

Les mesures sont réalisées à partir des mesures de puissances actives "10 périodes", selon la formule suivante :

$$P_L[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 P_L[10T].$$ L = 1, 2 ou 3

P[1s] est la somme des puissances actives "à la seconde" P_1[1s], P_2[1s] et P_3[1s].

26.5 Sens de transit des puissances

Les produits mesurent le sens de transit des puissances "à la seconde".

- Si P[1s] est positif, alors le sens de transit des puissances est Récepteur.
- Si P[1s] est négatif, alors le sens de transit des puissances est Générateur.

26.6 Puissance réactive

Les produits mesurent les puissances réactives "à la seconde" sur chacune des phases Q_1[1s], Q_2[1s] et Q_3[1s], ainsi que la puissance réactive triphasée "à la seconde" Q[1s].

Les mesures sont réalisées à partir d'autres mesures, selon la formule suivante :

$$Q_L[1s] = sig1s \times \sqrt{S_L{}^2[1s] - P_L{}^2[1s]}.$$ L = 1, 2 ou 3

"sig1s" est le signe de la puissance réactive, élaborée à partir de la transformée de Hilbert simplifiée. "sig1s" est donc le signe du résultat H[1s], calculé de la manière suivante :

$$H[1s] = \sum_{1}^{5} H[10T].$$

Q[1s] est la somme des puissances réactives "à la seconde" Q_1[1s], Q_2[1s] et Q_3[1s].

26.7 Puissance Apparente

Les produits mesurent les puissances apparentes "à la seconde" sur chacune des phases S_1[1s], S_2[1s] et S_3[1s], ainsi que la puissance apparentes triphasée "à la seconde" S[1s].

Les mesures sont réalisées à partir d'autres mesures, selon la formule suivante:

$$S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s].$$ L = 1, 2 ou 3

S[1s] est la somme des puissances apparentes "à la seconde" S_1[1s], S_2[1s] et S_3[1s].

26.8 Facteur de Puissance

Les produits mesurent les facteurs de puissance "à la seconde" sur chacune des phases FP_1[1s], FP_2[1s] et FP_3[1s], ainsi que le facteur de puissance triphasé "à la seconde" FP[1s].

Les mesures sont réalisées à partir d'autres mesures, selon la formule suivante:

$$FP_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]}.$$ L = 1, 2, 3 ou rien pour le triphasé

A chacune de ces grandeurs est associé le quadrant. Si P_x[1s] et Q_x[1s] (x=1, 2, 3 ou rien pour la grandeur triphasée) sont de même signe, alors le quadrant est selfique, sinon il est capacitif.

26.9 Cos(φ)

Les produits mesurent les cos(φ) "à la seconde" sur chacune des phases $\cos(\varphi_1)$[1s], $\cos(\varphi_2)$[1s], $\cos(\varphi_3)$[1s], ainsi que le cos(φ) global "à la seconde" appelé $\cos(\varphi_g)$[1s].

Les cos(φ) sont calculés selon la formule suivante :

$$\cos(\varphi_x)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_{1}^{5} \cos(\varphi_x)[10T]$$

avec x = 1, 2, 3 ou g

A chacune de ces grandeurs est associé le quadrant.

- Si l'angle φ est compris entre 0° et 90° ou entre 180° et 270°, alors le quadrant est selfique.
- Si l'angle φ est compris entre 90° et 180° ou entre 270° et 360°, alors le quadrant est capacitif.

26.10 Facteur de Crête

Les produits calculent le facteur de crête "à la seconde" sur chacune des voies de mesure en tension FC_{V1}[1s], FC_{V2}[1s] et FC_{V3}[1s], ainsi que sur chacune des voies en courant FC_{I1}[1s], FC_{I2}[1s] et FC_{I3}[1s]. Le calcul se fait selon la formule suivante :

$$FC_{XL}[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_{1}^{5} FC_{XL}[10T].$$

avec X = V ou I et L = 1, 2 ou 3.

26.11 Fréquence

Les produits mesurent la fréquence "à la seconde" appelée F[1s], selon la formule suivante :

$$F[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_{1}^{5} F[10T]$$

26.12 Harmoniques

Les produits mesurent le taux des harmoniques H_x "à la seconde", rang par rang, sur les trois tensions simples V_1, V_2, V_3, sur les trois tensions composées U_{12}, U_{23}, U_{31} et sur les trois courants I_1, I_2, I_3, conformément à la norme CEI 61000-4-7 (édition 2). Les mesures sont réalisées à partir des harmoniques hx[10T], selon la formule suivante :

$$H_x[1s] = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{5} h_x^2[10T]}{\sum_{1}^{5} h_1^2[10T]}}$$

Lorsque la tension simple, la tension composée ou le courant est égal à 0, alors le taux d'harmonique de la grandeur concernée n'est pas calculé et il vaut 0.

Dans le cas des *Enerium 100* et 110, la mesure est réalisée jusqu'au rang 25. Dans le cas des *Enerium 200* et *210*, la mesure est réalisée jusqu'au rang 50.

26.13 Taux d'harmonique

Les produits mesurent le taux d'harmoniques "à la seconde" sur les trois tensions simples THD_{V1}[1s], THD_{V2}[1s], THD_{V3}[1s], sur les trois tensions composées THD_{U12}[1s], THD_{U23}[1s] et THD_{U31}[1s], ainsi que sur les trois courants THD_{I1}[1s], THD_{I2}[1s] et THD_{I3}[1s], selon la définition de la norme CEI 60050-551-20.

Les mesures sont réalisées à partir des harmoniques rang par rang "à la seconde" déjà calculées, selon la formule suivante :

$$THD = 100 \times \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{50} H_n^2}{H_1^2}}$$

Lorsque la tension simple, la tension composée ou le courant est égal à 0, alors le taux d'harmonique de la grandeur concernée n'est pas calculé et il vaut 0.

26.14 Energie et Comptage Energie

Les produits calculent "à la seconde" l'énergie active EP[1s], l'énergie réactive EQ[1s] et l'énergie apparente ES[1s].

Les mesures sont réalisées à partir d'autres mesures déjà calculées, selon la formule suivante :

$$EX[1s] = M[1s] \times \frac{N_{ech}}{3600 \times F_{ech}}.$$ X = P, Q ou S.

Les énergies sont mesurées en valeur absolues, elles sont donc toujours positives.

M est la grandeur mesurée "à la seconde" (Puissance active, réactive ou apparente). N_{ech} est le nombre d'échantillons recueillis pendant la fenêtre de prise des échantillons. F_{ech} est la fréquence d'échantillonnage.

Selon le quadrant, l'énergie mesurée est additionnée dans un compteur total.

- Si P[1s] est positif, la mesure d'énergie EP[1s] est additionnée au compteur d'énergie active en mode récepteur CEP_R et la mesure d'énergie ES[1s] est additionnée au compteur d'énergie apparente en mode récepteur CES_R.
- Si P[1s] est négatif, la mesure d'énergie EP[1s] est additionnée au compteur d'énergie active en mode générateur CEP_G et la mesure d'énergie ES[1s] est additionnée au compteur d'énergie apparente en mode générateur CES_G.
- Si P[1s] et Q[1s] sont positifs, la mesure d'énergie EQ[1s] est additionnée au compteur d'énergie réactive du premier quadrant CEQ_1. Si P[1s] est négatif et que Q[1s] est positif, la mesure d'énergie EQ[1s] est additionnée au compteur d'énergie réactive du second quadrant CEQ_2. Si P[1s] est positif et que et Q[1s] est négatif, la mesure d'énergie EQ[1s] est additionnée au compteur d'énergie réactive du troisième quadrant CEQ_3. Si P[1s] et Q[1s] sont négatifs, la mesure d'énergie EQ[1s] est additionnée au compteur d'énergie réactive du quatrième quadrant CEQ_4.

Il est possible de remettre à zéro tous les compteurs d'énergie, par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante. Il est également possible de réinitialiser avec une valeur, un compteur indépendamment d'un autre, toujours par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante.

26.15 Déséquilibre

Les produits calculent toutes les secondes le taux de déséquilibre en tension appelé Des[1s], à partir des mesures des tensions composées "à la seconde" et selon l'algorithme suivant :

Soient les grandeurs Fact1 et Fact2, telles que :

$$Fact1 = U_{12}{}^2[1s] + U_{23}{}^2[1s] + U_{31}{}^2[1s]$$

$$Fact2 = U_{12}{}^4[1s] + U_{23}{}^4[1s] + U_{31}{}^4[1s]$$

Soit la grandeur Fact3, telle que :

Si $(3 \times Fact1^2 - 6 \times Fact2) < 0$

Alors $Fact3 = 0$

Sinon $Fact3 = \sqrt{3 \times Fact1^2 - 6 \times Fact2}$

Soit la grandeur Fact4, telle que :

Si $(6 \times Fact2 - 2 \times Fact1^2) < 0$

Alors $Fact4 = 0$

Sinon $Fact4 = \sqrt{6 \times Fact2 - 2 \times Fact1^2}$

Si $Fact4 > 0$ Alors

$$\text{Des}[1s] = 1000 \times \frac{(Fact1 - Fact3)}{Fact4}$$

Sinon $\text{Des}[1s] = 0$

26.16 Ordre de phase

Cette fonction réalise le test du câblage, par la vérification de l'ordre des phases sur les voies tension. Le calcul est réalisé sur 3 périodes et toutes les 10 périodes du signal de référence en entrée. Si l'ordre des phases est incorrect, alors un pictogramme est allumé dans le bandeau bas des écrans de visualisation.

26.17 Compteur Horaire

Les produits intègrent trois compteurs horaires.

- Un premier compteur totalise le temps pendant lequel le produit est sous tension, c'est-à-dire le temps pendant lequel la source auxiliaire est présente. Ce compteur est appelé compteur horaire de "présence source auxiliaire".
- Un deuxième compteur totalise le temps pendant lequel la mesure "une seconde" d'au moins une tension simple, parmi V_1[1s], V_2[1s] et V_3[1s], est différente de zéro. Ce compteur est appelé compteur horaire de "présence réseau".
- Un troisième compteur totalise le temps pendant lequel la mesure "une seconde" d'au moins un courant, parmi I_1[1s], I_2[1s] et I_3[1s], est différente de zéro. Ce compteur est appelé compteur horaire de "présence charge".

26.18 Grandeur moyenne

Les moyennes sont des moyennes glissantes, remises à jour tous les dixièmes de la durée d'intégration. La durée d'intégration est commune à toutes les grandeurs. Cette durée d'intégration est choisie parmi les valeurs prédéfinies suivantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 et 60 mn.

Toutes les valeurs moyennes peuvent être réinitialisées par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. La réinitialisation consiste à mettre la valeur 0 dans la grandeur, à l'exception des moyennes des grandeurs du type FP_x et cos (φ_x), pour qui la réinitialisation consiste à mettre la valeur 1.

26.18.1 Moyennes quadratiques

Les produits calculent les moyennes quadratiques de grandeurs "à la seconde" dans les quatre quadrants. Ces moyennes sont les suivantes :

- V_1[moy], V2[moy], V3[moy]
- U12[moy], U23[moy], U31[moy]
- I1[moy], I2[moy], I3[moy], IN[moy]

Les moyennes listées ci-dessus sont calculées selon la formule suivante :

$$X[moy] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} X[1s]_i^2}$$

26.18.2 Moyennes arithmétiques (A)

Les produits calculent les moyennes arithmétiques de grandeurs "à la seconde" dans les quatre quadrants. Ces moyennes sont les suivantes :

- S1[moy], S2[moy], S3[moy], S[moy]
- F[moy], Des[moy]
- THDV1[moy], THDV2[moy], THDV3[moy]
- THDU12[moy], THDU23[moy], THDU31[moy]
- THDI1[moy], THDI2[moy], THDI3[moy]
- FCV1[moy], FCV2[moy], FCV3[moy]
- FCI1[moy], FCI2[moy], FCI3[moy]

Les moyennes listées ci-dessus sont calculées selon la formule suivante :

$$X[moy] = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} X[1s]_i$$

26.18.3 Moyennes arithmétiques (B)

Les produits calculent les moyennes arithmétiques de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants, en mode récepteur. Ces moyennes sont les suivantes :

- P_1R[moy], P2R[moy], P3R[moy], PR[moy]
- Q1R[moy], Q2R[moy], Q3R[moy], QR[moy]

Dans le cas où P_x[1s] est positif ou nul (mode récepteur), c'est la valeur mesurée "à la seconde", qui est prise en compte dans la moyenne. Lorsque P_x[1s] est négatif (mode générateur), c'est la valeur 0 qui est prise en compte dans la moyenne.

26.18.4 Moyennes arithmétiques (C)

Les produits calculent les moyennes arithmétiques de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants, en mode récepteur. Ces moyennes sont les suivantes :

- FP1R[moy], FP2R[moy], FP3R[moy], FPR[moy]
- cos(φ1)R[moy], cos(φ2)R[moy], cos(φ3)R[moy], cos(φg)R[moy]

26.18.5 Moyennes arithmétiques (D)

Les produits calculent les moyennes arithmétiques de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants, en mode générateur. Ces moyennes sont les suivantes :

- P_1G[moy], P2G[moy], P3G[moy], PG[moy],
- Q1G[moy], Q2G[moy], Q3G[moy], QG[moy]

Dans le cas où P_x[1s] est négatif (mode générateur), c'est la valeur mesurée "à la seconde", qui est prise en compte dans la moyenne. Lorsque P_x[1s] est positif ou

nul (mode récepteur), c'est la valeur 0 qui est prise en compte dans la moyenne.

26.18.6 Moyennes arithmétiques (E)

Les produits calculent les moyennes arithmétiques de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants, en mode générateur. Ces moyennes sont les suivantes :

- FP_1G[moy], FP2G[moy], FP3G[moy], FPG[moy]
- cos(φ1)G[moy], cos(φ2)G[moy], cos(φ3)G[moy], cos(φg)G[moy]

Dans le cas où P_x[1s] est négatif (mode générateur), c'est la valeur mesurée "à la seconde", qui est prise en compte dans la moyenne. Lorsque P_x[1s] est positif ou nul (mode récepteur), c'est la valeur 1 qui est prise en compte dans la moyenne.

26.19 Calcul des minima

Chaque minimum est horodaté (date et heure de la détection du minimum). Tous les minima peuvent être réinitialisés par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. La réinitialisation consiste à mettre la valeur 0 dans la grandeur, à l'exception des minima des grandeurs du type FP_x et cos (φ_x), pour qui la réinitialisation consiste à mettre la valeur 1.

26.20 Minima de grandeurs

26.20.1 Minima (A)

Les produits calculent les minima de grandeurs "à la seconde" dans les quatre quadrants. Ces minima sont

- les suivants :

V_1[min], V2[min], V3[min]

- U12[min], U23[min], U31[min]
- I1[min], I2[min], I3[min], IN[min]
- F[min]

Les minima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[1s] < X[\min]\right)$

Alors $\left(X[\min] = X[1s]\right)$ avec X = U_{ab}, I_L ou F ab=12, 23 ou 31 L = 1, 2 ou 3.

26.20.2 Minima (B)

Les produits calculent également les minima de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants correspondants au mode récepteur. Ces minima sont les suivants :

- P_1R[min], P_2R[min], P3R[min], PR[min]
- Q1R[min], Q2R[min], Q_3R[min], QR[min]

Les minima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[1s] < XR[\min]\right)$ ET $\left(\mathrm{P}[1\mathrm{s}] \geq 0\right)$

Alors $\left(XR[\min] = X[1s]\right)$ avec X = P ou Q.

26.20.3 Minima (C)

Les produits calculent également les minima de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants correspondants au mode générateur. Ces minima sont les suivants :

- P_1G[min], P_2G[min], P_3G[min], PG[min],
- Q_1G[min], Q_2G[min], Q_3G[min], QG[min]

Les minima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[1s] < XG[\min]\right)$ ET $\left(\mathrm{P}[1\mathrm{s}] < 0\right)$

Alors $\left(XG[\min] = X[1s]\right)$ avec X = P ou Q.

26.21 Minima de grandeurs moyennes

26.21.1 Minima (A)

Les produits calculent également les minima de grandeurs moyennes dans les deux quadrants correspondants au mode récepteur. Ces minima sont les suivants :

- FP1R[min moy], FP2R[min moy], FP3R[min moy], FPR[min moy]
- cos(φ1)R[min moy], cos(φ2)R[min moy], cos(φ3)R[min moy], cos(φg)R[min moy]

Les minima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[moy] < XR[\min moy]\right)$ ET $\left(\mathrm{P}[\mathrm{moy}] \geq 0\right)$

Alors $\left(XR[\min moy] = X[moy]\right)$ avec X = FP ou cos(φ_g).

26.21.2 Minima (B)

Les produits calculent également les minima de grandeurs moyennes dans les deux quadrants correspondants au mode générateur. Ces minima sont les suivants :

- FP_1G[min moy], FP2G[min moy], FP3G[min moy], FPG[min moy]
- cos(φ1)G[min moy], cos(φ2)G[min moy], cos(φ3)G[min moy], cos(φg)G[min moy]

Les minima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[moy] < XG[\min moy]\right)$ ET $\left(\mathrm{P}[\mathrm{moy}] < 0\right)$

Alors $\left(XG[\min moy] = X[moy]\right)$

avec X = FP ou cos(φ).

26.22 Calcul des maxima

Chaque maximum est horodaté (date et heure de la détection du maximum). Tous les maxima peuvent être réinitialisés par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. La réinitialisation consiste à mettre la valeur 0 dans la grandeur, à l'exception des maxima des grandeurs du type FP_x et cos (φ_x), pour qui la réinitialisation consiste à mettre la valeur 1.

26.23 Maxima de grandeurs

26.23.1 Maxima (A)

Les produits calculent les maxima de grandeurs "à la seconde" dans les quatre quadrants. Ces maxima sont les suivants :

- V_1[max], V2[max], V3[max]
- U12[max], U23[max], U31[max]
- I1[max], I2[max], I3[max], IN[max]
- F[max]
- S1[max], S2[max], S3[max], S[max]

Les maxima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[1s] > X[\max]\right)$

Alors $\left(X[\max] = X[1s]\right)$

avec X = U_{ab}, I_L, F ou S ab=12, 23 ou 31 L = 1, 2 ou 3.

26.23.2 Maxima (B)

Les produits calculent également les maxima de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants correspondants au mode récepteur. Ces maxima sont les suivants :

- P_1R[max], P_2R[max], P3R[max], PR[max]
- Q1R[max], Q2R[max], Q3R[max], QR[max]

Les maxima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[1s] > XR[\max]\right)$ ET $\left(\mathrm{P}[1\mathrm{s}] \geq 0\right)$

Alors $\left(XR[\max] = X[1s]\right)$ avec X = P ou Q.

26.23.3 Maxima (C)

Les produits calculent également les maxima de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants correspondants au mode générateur. Ces maxima sont les suivants :

- P_1G[max], P2G[max], P3G[max], PG[max],
- Q1G[max], Q2G[max], Q3G[max], QG[max]

Les maxima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[1s] > XG[\max]\right)$ ET $\left(\mathrm{P}[1\mathrm{s}] < 0\right)$

Alors $\left(XG[\max] = X[1s]\right)$ avec X = P ou Q.

26.24 Maxima de grandeurs moyennes

26.24.1 Maxima (A)

Les produits calculent les maxima de grandeurs moyennes dans les quatre quadrants. Ces maxima sont les suivants :

- V_1[max moy], V2[max moy], V3[max moy]
- U12[max moy], U23[max moy], U31[max moy]
- I1[max moy], I2[max moy], I3[max moy], IN[max moy]
- Des[moy]
- THDV1[moy], THDV2[moy], THDV3[moy]
- THDU12[moy], THDU23[moy], THDU31[moy]
- THDI1[moy], THDI2[moy], THDI3[moy]
- FCV1[moy], FCV2[moy], FCV3[moy]
- FCI1[moy], FCI2[moy], FCI3[moy]
- S[max moy]

Les maxima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[moy] > X[\max moy]\right)$

Alors $\left(X[\max moy] = X[moy]\right)$

26.24.2 Maxima (B)

Les produits calculent également les maxima de grandeurs moyennes dans les deux quadrants correspondants au mode récepteur. Ces maxima sont les suivants :

- PR[max moy], QR[max moy],
- FPR[max moy], cos(φg)R[max moy]

Les maxima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[moy] > XR[\max moy]\right)$ ET $\left(\mathrm{P}[\mathrm{moy}] \geq 0\right)$

alors $\left(XR[\max moy] = X[moy]\right)$

26.24.3 Maxima (C)

Les produits calculent également les maxima de grandeurs moyennes dans les deux quadrants correspondants au mode générateur. Ces maxima sont les suivants :

- PG[max moy], QG[max moy],
- FPG[max], cos(φg)G[max]

Les maxima listés ci-dessus sont élaborés selon l'algorithme suivant :

Si $\left(X[moy] > XG[\max moy]\right)$ ET $\left(\mathrm{P}[\mathrm{moy}] < 0\right)$

alors $\left(XG[\max moy] = X[moy]\right)$.

Page blanche

Code : MS0-7352 Indice 05



ENERDIS
1 à 9 rue d'Arcueil
BP675
F – 92542 MONTROUGE Cedex
Tel : +33 (0)1 47 46 78 00
Fax : +33 (0) 1 42 53 64 78
http://www.enerdis.fr